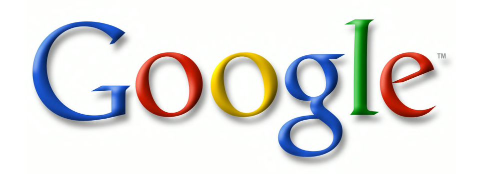
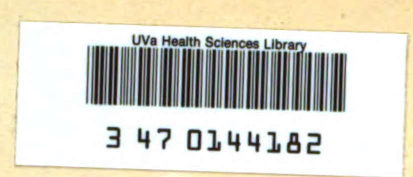





UVa Health Sciences Library
3 47 0144182




UNIVERSITY OF VIRGINIA
1819





# VERHANDLUNGEN
# der Deutschen orthopädischen Gesellschaft

## SIEBENZEHNTER KONGRESS

ABGEHALTEN IM LANDTAGSAALE DES LANDESHAUSES
ZU BRESLAU AM 25. UND 26. SEPTEMBER 1922.

Im Auftrage des Ausschusses der Deutschen orthopädischen Gesellschaft
herausgegeben von
Professor Dr. **K. Biesalski**
Berlin-Dahlem.

---

MIT 119 ABBILDUNGEN.

„Zeitschrift für orthopädische Chirurgie",
XLIV. Bd. 1./2. Heft.






STUTTGART.
VERLAG VON FERDINAND ENKE.
1923.

Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft in Stuttgart.

# Tagesordnung zum XVII. Kongreß
der
# Deutschen Orthopädischen Gesellschaft.

Die mit † bezeichneten Vorträge wurden nicht gehalten.

---

Montag, den 25. September, vormittags 9 Uhr pünktlich:

**Eröffnung des Kongresses.**

## Hauptthema: Spinale Kinderlähmung[1]).

1. Foerster-Breslau: Aetiologie und initiales Krankheitsbild der akuten Kinderlähmung und Behandlung des akuten Anfalles.
2. Erlacher-Graz: Direkte Neurotisierung gelähmter Muskeln. — †Aussprache: Spitzy-Wien.
3. Beck-Frankfurt a. M.: Entstehung der paralytischen Kontrakturen.
4. Biesalski-Berlin: Ergebnisse und Erfahrungen in der physiologischen Sehnenverpflanzung.
5. Mommsen-Berlin: Die Bedeutung der statischen Einheit von Rumpf und Beinen für die orthopädische Behandlung der Kinderlähmung.
6. Schasse-Berlin: Die Entstehung und Bedeutung der Kontrakturen bei der Kinderlähmung und ihre Behandlung.
7. Scherb-Zürich: Dynamische und biologische Indikationsstellung zur Sehnentransplantation bei Poliomyelitis.
8. Vulpius-Heidelberg: Operationspläne für Sehnenüberpflanzung.
9. Pitzen-München: Die Verhütung von Verwachsungen bei Sehnenverpflanzungen.
10. Graetz-München: Ueber seidene Sehnen.
11. Bragard-München: Ueber seidene Gelenkbänder.

†12. Stoffel-Mannheim: Ueber den Wert der Faszienplastik bei spinaler Kinderlähmung.

13. Spitzy-Wien: Vereinfachung von Gelenkmechanismen.

†14. Stoffel-Mannheim: Behandlung der Lähmungen im Bereiche des Schultergelenkes.

15. Stracker-Wien: Operative Behandlung des Genu recurvatum bei Kinderlähmung.

---

[1]) Leider hat die Stenographin beim Kongreß völlig versagt. Teils hat sie Vorträge, wahrscheinlich in der Annahme, daß die dem Redner vorliegenden Blätter ein Manuskript seien, überhaupt nicht mitgeschrieben, teils die Stenogramme so unvollständig abgeliefert, daß sie nicht verwertbar waren. Es ist gelungen, die meisten Manuskripte von den Autoren nachträglich zu bekommen, von einigen aber waren sie nicht zu erlangen.



16. Derselbe: Versuch des Ersatzes gelähmter Muskeln bei mangelndem Verpflanzungsmaterial.
†17. Wullstein-Essen: Ueber freie Muskeltransplantation.
†18. Derselbe: a) Muskelverpflanzung am Rumpf; b) Der plastische Ersatz der Vorderarmbeuger, der kurzen Handmuskeln und der Hüftbeuger.
19. Keck-München: Die Benutzung des Sakrolumbalis zum Ersatz der Glutäen.
20. Vulpius-Heidelberg: Bewertung der Arthrodesenoperation.
†21. Loeffler-Halle: Erfahrungen mit verschiedenen Methoden der Fußgelenksarthrodese.
†22. Wullstein-Essen: Ueber die Arthrodese und tendogene Fixation des Knie- und Fußgelenks.
†23. Derselbe: Behandlung des völlig gelähmten Armes und beider völlig gelähmten Beine.
†24. Loeffler-Halle: Die operative Behandlung der Auswärtsdrehung des Hüftgelenks bei spinaler Lähmung. — Aussprache zum Hauptthema: †Brandes-Dortmund, Báron-Budapest.

Montag, nachmittags 2 Uhr.

25. Weinert-Magdeburg: Die Rolle des Periosts bei Knochenbrüchen, Amputationsstümpfen u. dgl.
26. Debrunner-Berlin: Ueber Schicksal und Wirkung von Gewebsimplantaten in künstlichen Knochenlücken.
27. Frosch-Berlin: Ueber Pseudarthrosen. — Aussprache: Böhler-Gries.
28. Weil-Breslau: Endokrines Drüsensystem und orthopädische Erkrankungen.
29. Müller-Marburg: Experimentelle Untersuchungen über die Wirkung abnormer Beanspruchung auf die Wachstumszonen und ihre Bedeutung bei rachitisähnlichen Epiphysenerkrankungen.
30. Beck-Frankfurt a. M.: Experimentelle Untersuchung über den Kraftablauf der menschlichen Wadenmuskulatur.

**†Lichtbilderabend im Allerheiligenhospital, Barbaragasse.**

Montag, abends 8 Uhr.

†1. Foerster-Breslau: Gangstörungen im Film.
†2. Weinert-Magdeburg: Demonstration von Knochenpräparaten zum Vortrag 25.
3. Kreuz-Berlin: Angeborene Skoliosen.
4. Elsner-Dresden: Dasselbe.
†5. Brandes-Dortmund: Einstellung des Schenkelkopfes bei der angeborenen Hüftluxation.
†6. Mosenthal-Berlin: Zur Vererbung versteifter Fingergelenke.



Dienstag, vormittags 9 Uhr.

1. Spitzy-Wien: Ausbildung der Turnlehrer (gehalten von Stracker-Wien). — Aussprache: Hohmann-München.
2. Möhring-Kassel: Sport und Leibesübungen.
3. Hans Blencke-Magdeburg: Brauchen wir den Sport als Heilmittel in der Orthopädie?
4. Hauke-Herrnprotsch: Die Versorgung chirurgischer Tuberkulose in Schlesien.
5. Wittek-Graz: Versuche operativer Behandlung der Skoliose.

†6. Schede-München: Ueber das Prinzip der aktiven Korrektur der Skoliose.

7. Möhring-Kassel: Anregungen zur Behandlung der Skoliose im Dienste der Krüppelfürsorge mit Vorführung von Stützapparaten.
8. Bettmann-Leipzig: Neue Wege in der orthopädischen Verbandtechnik.
9. Fuchs-Baden-Baden: Demonstration zur Streifentechnik.
10. Zur Verth-Hamburg: Ein neuer, sehr haltbarer Kunstbeinfuß.
11. Radike-Berlin: Werden Kunstarme getragen? — Aussprache: Spitzy-Wien, Rosenfeld-Nürnberg, Semeleder-Wien.
12. Böhler-Gries: Behandlung der Arthritis deformans und anderer statischer Beschwerden mit Leimverbänden.
13. Mayer-Köln: Der redressierende Schiefhalsverband.
14. Báron-Budapest: Eine neue Operationsmethode der Schultertuberkulose.
15. Bade-Hannover: Zur Operation hochgradiger Spina bifida.

Dienstag, nachmittags 2 Uhr

**Hauptversammlung.**

16. Nieber-Breslau: Zur Behandlung der veralteten intrakapsulären Schenkelhalsfraktur.
17. Brandes-Dortmund: Die Behandlung der Coxa vara. — †Aussprache: Nieber-Breslau.
18. Schanz-Dresden: Behandlung der angeborenen Coxa vara.
19. Deutschländer-Hamburg: Die operative Behandlung veralteter angeborener Hüftluxation. — Aussprache: Alsberg-Kassel, Simon-Frankfurt a. M., Wittek-Graz. — Scherb-Zürich: Eine seltsame Prioritätsfrage in objektiver Beleuchtung.
20. Simon-Frankfurt a. M.: a) Doppelseitige Kieferankylose bei Bechterewscher Krankheit, doppelseitige Kieferresektion; b) Hahnsche Plastik bei Tibiadefekt.
21. Hohmann-München: Die Kontrakturen der Fußwurzel beim statischen Plattfuß. — Aussprache: Böhler-Gries: a) Die Stellung des Vorderfußes beim Knickfuß, Klumpfuß und Hohlfuß; b) Die Tech-

nik des ungepolsterten Gipsverbandes. — Wollenberg-Berlin: Die Behandlung der Vorderfußschmerzen. — Weinert-Magdeburg: Der Varusschuh zur Verhütung des Knick-Plattfußes bei Kindern.

22. Klostermann-Gelsenkirchen: a) Ein einfaches Instrumentarium zur Umformung bestimmter Teile des Klumpfußgerüstes; b) Die Drehungsosteotomie der Tibia als Hilfsmittel zur Korrektur des Klumpfußes.

23. Schultze-Duisburg: Der orthopädische Tisch nach Schultze. Demonstration der Kompressionstechnik am Säugling und älteren Jahrgängen.

†24. Wullstein-Essen: Die Behandlung des angeborenen Klumpfußes und Plattfußes.

25. Hohmann-München: Zur Behandlung des Hallux valgus und Spreizfußes. — Aussprache: Böhler-Gries, Elsner-Dresden.

†26. Muskat-Berlin: Die Bedeutung des Os cuneiforme I bei der Entstehung des Hallux valgus.

Mittwoch, vormittags 9 Uhr

findet die **Hauptversammlung** der Reichsarbeitsgemeinschaft der im Versorgungswesen tätigen orthopädischen Fachärzte unter Vorsitz des Herrn Regierungsmedizinalrates Dr. Böhm-Berlin statt, zu welcher alle Kongreßteilnehmer eingeladen sind.

**Die Tagesordnung ist folgende:**

A. Modelle und Paßteile für Kunstbeine.

1. Ansprenger-Berlin: Amputation des Fußes.
2. Rosenfeld-Nürnberg: Amputation des Unterschenkels.
3. Mollenhauer-Allenstein: Kurze Unterschenkelstümpfe.
4. Göcke-Dresden: Amputationen des Oberschenkels.
5. Reiner-Koblenz: Kurze Oberschenkelstümpfe.
6. Holmgren-Berlin: Hüftexartikulation.
7. Radike-Berlin: Doppelseitig Beinamputierte.

B. Vorschläge für Modelle und Paßteile bei Kunstarmen.

8. Böhm-Berlin: Referat.

Mittwoch Nachmittag Besichtigung des Tuberkulosekrankenhauses der Stadt Breslau in Herrnprotsch (Primärarzt Dr. Hauke). Abfahrt Hauptbahnhof 3 Uhr 8 Min., Richtung Glogau.

In einem Nebenzimmer des Sitzungssaales ist eine Sammlung von Präparaten orthopädischer Erkrankungen der orthopädischen Abteilung der chirurgischen Universitätsklinik durch Herrn Professor Dr. Weil aufgestellt.

Ferner sind Knochenpräparate zum Vortrage Nr. 25 durch Herrn Dr. Weinert-Magdeburg-Sudenburg ausgestellt.

# Inhalt.

Seite



## Erste Sitzung.

Montag, den 25. September 1922, 9 Uhr vormittags.

## Zweite Sitzung.

Montag, den 25. September 1922, nachmittags 4 Uhr.



## Dritte Sitzung.

Dienstag, den 26. September 1922, vormittags 9 Uhr.

## Vierte Sitzung.

Dienstag, den 26. September 1922, nachmittags 2 Uhr.

### Hauptversammlung.



### Fortsetzung der wissenschaftlichen Sitzung.

# Rednerverzeichnis.

Die Ziffern bedeuten die Seitenzahlen.

## Erste Sitzung (vormittags).



## Zweite Sitzung (nachmittags).



## Dritte Sitzung (vormittags).



## Vierte Sitzung (nachmittags).

# Mitgliederliste

der

# Deutschen Orthopädischen Gesellschaft.

## 1922.

### I. Ehrenmitglieder.

1. S. K. K. Hoheit Erzherzog Karl Stephan in Wien. 1916.
Dr. v. Schjerning, Exz., Generalstabsarzt, o. Hon.-Professor in Berlin-Halensee, Joachim-Friedrich-Straße 46. 1916. † 1921.
2. „ Dietrich, Wirkl. Geh. Obermedizinalrat und Professor in Berlin-Steglitz, Lindenstr. 34. 1918.
3. „ Lorenz, Adolf, Regierungsrat und Universitätsprofessor in Wien, Rathausstraße 21. 1918.
„ König, Franz, Geh. Medizinalrat, o. Professor in Berlin. 1902. † 1910.
„ v. Bergmann, Ernst, Exzellenz, Wirkl. Geheimer Rat, o. Professor in Berlin. 1902. † 1907.
„ v. Esmarch, Friedrich, Exzellenz, Wirkl. Geheimer Rat, o. Professor in Kiel. 1903. † 1908.
„ v. Mikulicz-Radecki, J., Geh. Medizinalrat, o. Professor, Direktor der chirurgischen Universitätsklinik in Breslau. 1905. Vorsitzender 1905. † 1905.
„ Bardenheuer, B., Geh. Medizinalrat und Professor in Köln. 1910. Vorsitzender 1907. † 1913.
„ Heusner, L., Geh. Sanitätsrat, Professor in Bonn. 1912. Vorsitzender 1904. † 1916.
„ Hoeftman, Geh. Sanitätsrat, Professor in Königsberg. Vorsitzender 1902 u. 1911. † 1917.
4. „ Kölliker, Geh. Medizinalrat und o. Universitätsprofessor. Leipzig, Marienstraße 20.

### II. Bisherige Vorsitzende.

Dr. Hoeftman, Geh. Sanitätsrat, Professor in Königsberg i. Pr. 1902. † 1917.
„ Hoffa, Geh. Medizinalrat und Universitätsprofessor in Berlin. 1903. † 1908.
„ Heusner, L., Geh. Sanitätsrat und Professor in Bonn. 1904. † 1916.
„ v. Mikulicz-Radecki, Geh. Medizinalrat und o. Professor in Breslau. 1905. † 1905.
„ Lorenz, Regierungsrat und Universitätsprofessor in Wien. 1906.
„ Bardenheuer, B., Geh. Medizinalrat und Professor in Köln. 1907. † 1913.
„ Schultheß, Universitätsprofessor in Zürich. 1908. † 1917.
„ Lange, Geh. Hofrat, Universitätsprofessor in München. 1909.
„ Joachimsthal, Universitätsprofessor in Berlin. 1910. † 1914.
„ Hoeftman, Professor in Königsberg i. P. 1911. † 1917.
„ Gocht, Universitätsprofessor in Berlin. 1912.
„ Spitzy, Hofrat, Universitätsprofessor in Wien. 1913.
„ Kölliker, Geh. Medizinalrat und Universitätsprofessor in Leipzig. 1914.
„ Ludloff, Universitätsprofessor in Frankfurt a. M. 1915—1918.
„ Schanz, Sanitätsrat, Dresden-A., Räcknitzstr. 13. 1919—1920.
„ Biesalski, Professor in Berlin. 1921.

### III. Ausschuß.

a) Inhaber der Aemter.

5. Vorsitzender: Dr. Drehmann, Professor, Breslau, Klosterstr. 10.
6. Stellvertretender Vorsitzender: Dr. Biesalski, Professor und Direktor, Berlin-Dahlem, Kronprinzen-Allee 171.

7. Schriftführer: Dr. Gocht, Universitätsprofessor in Berlin W 35, Genthiner Straße 16.
8. Stellvertretender Schriftführer: Dr. Dollinger, Jul., Hofrat, Universitätsprofessor, Budapest VII, Rákoczystr. 52.
9. Schatzmeister: Dr. Blencke, Professor, Magdeburg, Walter-Rathenau-Str. 67—69.

b) Ehemalige Vorsitzende.

Dr. Lorenz, Regierungsrat und Universitätsprofessor in Wien, Rathausstr. 21.
10. „ Lange, Geh. Hofrat, Universitätsprofessor in München, Mozartstr. 21.
11. „ Gocht, Universitätsprofessor in Berlin W 35, Genthiner Straße 16.
12. „ Spitzy, Hofrat, Universitätsprofessor in Wien, Frankgasse 1.
„ Kölliker, Geh. Medizinalrat und Universitätsprofessor in Leipzig, Marienstr. 20.
13. „ Ludloff, Universitätsprofessor in Frankfurt a. M.
14. „ Schanz, Sanitätsrat in Dresden-A., Räcknitzstr. 13.
„ Biesalski, Professor in Berlin.

c) Beisitzer.

15. Dr. Bade, Peter, Hannover, Walderseestr. 15.
16. „ v. Baeyer, Universitätsprofessor, Heidelberg, Ziegelhauser Landstr. 7.
17. „ Cramer, Karl, Universitätsprofessor in Köln, Kardinalstr. 2.
18. „ Hohmann, Privatdozent, München, Karlstr. 16.
19. „ Rosenfeld, Leonhard, Oberreg.-Medizinalrat, Nürnberg, Frommannstr. 23.
20. „ Schlee, Braunschweig, Kaiser-Wilhelm-Straße 85.
21. „ Springer, Prof., Privatdozent, Prag II, Bredauergasse 17 (Böhmen).
22. „ Vulpius, Professor, Heidelberg, Luisenstr. 1—3.
23. „ Wittek, Universitätsprofessor, Graz, Merangasse 26 (Steiermark).
24. „ Wollenberg, Professor, Privatdozent, Berlin W, Lutherstr. 47.

## IV. Lebenslängliche Mitglieder.

25. Dr. Chrysospathes, Professor, Athen, Rue Thémistocle 1 (Griechenland).
26. „ Herz, Max, Sidney, Wyoming, Macquazu Street 175 (Australien).
27. „ Herzstein, Morian, San Francisco, Sutter Str. 805 (Kalifornien).
28. „ Klostermann, Sanitätsrat, Gelsenkirchen, Hohenstaufenstr. 3.
29. „ Lindboe, Kristiania, Josefinegatan 30 (Norwegen).
30. „ Schepelmann, leit. Arzt, Hamborn a. Rh., August-Thyssen-Straße 8.

## V. Mitglieder.

31. Dr. v. Ach, Professor, München, Bavariaring 24.
32. „ Adler, Maximilian, Assistenzarzt im orthopäd. Spital, Graz.
33. „ Ahrens, Sanitätsrat, Wiesbaden, Wilhelmstr. 34.
34. „ Alapy, Dozent, Budapest, Honvedgasse 3 (Ungarn).
35. „ Alsberg, Adolf, Sanitätsrat, Kassel, Spohrstr. 2.
36. „ Amman, Hofrat, Oberstabsarzt, München, Theresienstr. 25.
37. „ Amson, Alfred, Wiesbaden, Taunusstr. 6.
38. „ Anders, Johannes, Gnesen.
39. „ Andreae, Hugo, Eisenach, Karlstr. 11.
40. „ Ansart, Manuel Bastos, Professor, Madrid 11 (Spanien), Pasco de la Castellana.
41. „ Anschütz, Professor, Kiel, Düsternbrook 40.
42. „ Ansinn, Otto, Demmin (Pommern).
43. „ Ansprenger, Berlin, Passauer Straße 18 III.
44. „ Arnd, Professor, Oberarzt, Bern, Rabenthalstr. 45 (Schweiz).
45. „ v. Assen, Rotterdam, Nieuwe Binnenweg 179 (Holland).
46. „ Axhausen, Georg, Professor, Berlin NW, Klopstockstr. 7.
47. „ Backhaus, leit. Arzt der chir. Abt. des Augusta-Krankenhauses, Düsseldorf-Rath.
„ Bade, P., s. oben Nr. 15.
48. „ Bähr, Ferd., Sanitätsrat, Oberarzt, Hannover, Wedekindstr. 21.
„ v. Baeyer, s. oben Nr. 16.

49. Dr. Baisch, Bernhard, Professor, Karlsruhe, Riefstahlstr. 6.
50. „ v. Bakay, Ludwig. Pozsony (Ungarn).
51. „ Bardenheuer, Fr., Sanitätsrat, Chefarzt am Elisabeth-Krankenhaus, Bochum, Bismarckstraße.
52. „ Bardenheuer, H., Oberarzt, Köln, Langgasse 35.
53. „ Báron, Privatdozent, Budapest, Elisabethplatz 16.
54. „ Bayer, Joseph, Oberarzt des städt. Krankenhauses, Aschaffenburg.
55. „ Becher, Münster i. W., Hüfferstr. 30.
56. „ Beck, Otto, Privatdozent, Frankfurt a. M., Schleusenweg 3.
57. „ Becker, L. F. Wilhelm, Bremen, Contrescarpe 149.
58. „ Bertha, Martin, Medizinalrat, Bruck a. d. Mur (Steiermark).
59. „ Bethe, Sanitätsrat, Stettin, Königstor 1.
60. „ Bettmann, Leipzig, Thomasring 20a.
61. „ Bier, A., Geh. Medizinalrat, Universitätsprofessor, Berlin NW, Lessingstr. 1.
„ Biesalski, s. oben Nr. 6.
62. „ Blank, Charlottenburg, Kaiserdamm 6.
„ Blencke, s. oben Nr. 9.
63. „ Blencke, Hans, Magdeburg, Walter-Rathenau-Straße 67.
64. „ Block, Werner, chir. Universitäts-Klinik, Berlin, Ziegelstr. 5/9.
65. „ Blumenthal, Max, Sanitätsrat, Berlin C, Monbijouplatz 11.
66. „ Bode, F., Oberarzt der chir. Abt. des allg. Kreiskrankenhauses, Homburg v. d. H., Ferdinandstr. 38.
67. „ Böcker, Sanitätsrat, Berlin W, Schöneberger Ufer 15.
68. „ Boecker, Wilh., Lüdenscheid, Schillerstraße.
69. „ Boegel, Sanitätsrat, Hannover, Weinstr. 3.
70. „ Böhler, Gries bei Bozen (Italien).
71. „ Böhm, Max, Regierungsmedizinalrat, Berlin W, Bayreuther Straße 38.
72. „ Böse, Minden, Brückenkopf 7.
73. „ Boeters, Geh. Sanitätsrat und dirig. Arzt, Görlitz, Schützenstr. 44.
74. „ Bognár, Johann, chirurg. Klinik, Budapest, Ullöerstr. 78 (Ungarn).
75. „ Borchardt, Geh. Medizinalrat, Universitätsprofessor und dirig. Arzt, Berlin W, Dörnbergstr. 6.
76. „ Borggreve, Wiesbaden, Rüdesheimer Straße 14 III.
77. „ Borgstede, Borsigwerk/Oberschlesien.
78. „ Borst, P. C., Hengelo (O.), Amsterdam, Ryksverzekeringsbank (Holland).
79. „ v. Bradàch, Emil, Budapest VIII, Ullöi ut 22 (Ungarn).
80. „ Brandenstein, leit. Arzt der Röntgen-Abt. am Jüd. Krankenhaus, Berlin W, Martin-Luther-Straße 27.
81. „ Brandes, Professor, städt. Krankenhaus, Dortmund.
82. „ Breitung, Professor, Plauen i. Vogtland.
83. „ Broex, D., Amsterdam, Valerinstraat 264 B (Holland).
84. „ Brodnitz, Siegfried, Sanitätsrat, Frankfurt a. M., Siesmayerstr. 5.
85. „ Brüning, August, Professor, Gießen, Friedrichstr. 11.
86. „ Brust, J. F., Amsterdam, Moreelsestraat 1 (Holland).
87. „ Buchbinder, Sanitätsrat, Leipzig, Weststr. 11.
88. „ Buchholz, V. K., Halle a. d. S., Laurentiusstr. 19.
89. „ v. Buengner, R., Mainz, Kaiserstr. 15.
90. „ Bull, P., Professor, Kristiania (Norwegen).
91. „ Bum, Anton, Privatdozent, Wien I, Deutschmeisterplatz 2.
92. „ Cahen, G., Mannheim, M 7. 23.
93. „ Caro, Leo, Hannover †.
94. „ Castells, Herminio, Barcelona, Pasco de Gracia 89 (Spanien).
95. „ v. Chamisso, Adalbert, Stargard i. P., Bahnhofstr. 3.
96. „ Chlumsky, V., Professor, Krakau, Rynek Klep. 12 (Galizien).
„ Chrysospathes, s. oben Nr. 25.
97. „ Cohn, Max, leit. Arzt am städt. Krankenhaus Moabit, Berlin NW, Altonaer Straße 4.

Dr. Cramer, Karl, s. oben Nr. 17.
98. „ Croce, O., Essen a. d. Ruhr, Selmastr. 20 a.
99. „ Crone, Oldenburg.
100. „ Debrunner, Berlin NW, Luisenstr. 3.
101. „ Deetz, Hof- und Medizinalrat in Arolsen.
102. „ Defranceschi, Peter, Wien IX, Währinger Straße 24 (Oesterreich).
103. „ Delkeskamp, Landsberg a. d. W., Bismarckstr. 17.
104. „ Delorme, Bad Harzburg.
105. „ Depner, Wilh., Kronstadt, Siebenbürgen.
106. „ Deschmann, Rudolf, Wien VIII, Skodagasse 8.
107. „ Deutsch, Chefarzt des Dreifaltigkeitshospitals zu Lippstadt.
108. „ Deutschländer, Hamburg, Brehmsallee 9.
109. „ v. Dewitz, Krüppelheim Bethesda, Kreuznach.
„ Dietrich, s. oben Nr. 2.
110. „ Dollinger, B., Budapest VII, Maria utca 34 (Ungarn).
„ Dollinger, Jul., s. oben Nr. 8.
111. „ Dransfeld, Reg.-Med.-Rat, Berlin-Dahlem, Kronprinzenallee 171/73.
112. „ Dreesmann, Professor, Köln, Elisenstr. 8.
„ Drehmann, s. oben Nr. 5.
113. „ Duncker, Fritz, Brandenburg a. d. Havel, Havelstr. 10.
114. „ Ebbinghaus, H., dirig. Arzt, Altena i. W.
115. „ Eckstein, Gustav, Prag, Graben 27 (Böhmen).
116. „ Eckstein, Hugo, Berlin W, Steglitzer Straße 10.
117. „ Eden, Paul, Medizinalrat, Direktor d. Landkrankenhauses, Oldenburg.
118. „ van Eden, P. H., Amsterdam, Frans van Mierisstraat 74.
119. „ Egloff, Wilhelm, Stuttgart, Eugenstr. 4.
120. „ Ehebald, Rich., Erfurt, Gartenstr. 32.
121. „ Ehrhardt, Professor, Königsberg i. Pr., Mittel-Tragheim 38.
122. „ Ehrich, Ernst, Professor, Rostock, St.-Georg-Straße 100.
123. „ Ehringhaus, Otto, Berlin O, Romintener Straße 1.
124. „ Elsner, Johannes, Dresden, Pillnitzer Straße 61.
125. „ Enderlen, Professor, Heidelberg, Blumenstr. 8.
126. „ Engel, Hermann, Berlin NW, Hindersinstr. 11.
127. „ Engelmann, Guido, Oberarzt, Wien I, Rathausstr. 7.
128. „ Epstein, Krakau, k. k. chir. Klinik (Galizien).
129. „ Erasmus, Geh. Sanitätsrat, Krefeld, Westwall 29.
130. „ Erlacher, Philipp, Privatdozent, Graz, Karl-Ludwig-Ring 4.
131. „ Evers, Marine-Oberstabsarzt a. D., Göttingen, Prinz-Albrecht-Straße.
132. „ Evler, Karl, Oberstabsarzt, Treptow a. R., Caminer Straße 2.
133. „ Ewald, Paul, Hamburg-Altona, Schäferkampallee 27.
134. „ Farkas, Aladur, Berlin-Zehlendorf, Riemeisterstr. 24.
135. „ Feinen, Joseph, Remscheid, Marienstr. 14.
136. „ Fibich, Richard, staatlicher Bergarzt, Birkenberg (Böhmen).
137. „ Finck, Heinrich, Berlin W 15, Pariser Straße 5.
138. „ v. Finck, Julius, früher Charkow, jetzt Buchholz-Friedewald bei Dresden, Bismarckstr. 59.
139. „ Fischer, August, Medizinalrat, Darmstadt, Grafenstr. 5.
140. „ Flörcken, Heinrich, Frankfurt a. M., Brahmstr. 3.
141. „ Flosdorf, Siegen, Marienhospital.
142. „ Foerster, Otfried, Universitätsprofessor, Breslau, Tiergartenstr. 83—85.
143. „ Fordemann, Salzuflen.
144. „ Fopp, Sanitätsrat, Berlin W, Steglitzer Straße 10.
145. „ Frangenheim, Professor und Direktor in Köln a. Rh., Mittelstr. 11.
146. „ Frank, Jakob, Oberarzt, Fürth i. B., Hindenburgstr. 29.
147. „ Frank, N. H., Zwolle (Holland).
148. „ Fränkel, James, Professor, Privatdozent, Charlottenburg, Berliner Straße 46.
149. „ Frenzel, Reg.-Medizinalrat, Breslau, Nachodstr. 2c.

150. Dr. Friedenthal, Paul G., Dresden, Goethestr. 74, I.
151. „ v. Frisch, Otto, Dozent, Wien XIX, Hofzeile 3.
152. „ Froeschmann, Reg.-Medizinalrat, Würzburg, Annastr. 20.
153. „ Fromme, A., Professor, Krankenhaus Friedrichstadt, Dresden.
154. „ Fuchs, Julius, Baden-Baden. Kur- und Badehaus. Darmstädter Hof.
155. „ Gabriel, Gustav, Bad Nauheim, Zanderinstitut.
156. „ Gau, Lothar, dirig. Arzt, Volmarstein b. Hagen i. Westfalen.
157. „ Gaugele, Karl, Sanitätsrat u. leit. Arzt d. Krüppelheims, Zwickau i. S., Krimmitschauer Straße 2.
158. „ Gergö, Emmerich, Budapest, Ferencz-Joscef-Rakpart 17 (Ungarn).
159. „ Gerson, Karl, Sanitätsrat, Schlachtensee bei Berlin, Rolandstr. 2.
160. „ Geßner, Adolf, Sanitätsrat, Memel, Töpferstr. 22.
161. „ Gillavry, Mac, Amsterdam, J. W. Brouwersplein 9 (Holland).
162. „ Glaeßner, Paul, Professor, Berlin W, Bleibtreustr. 31.
„ Gocht, s. oben Nr. 11.
163. „ Goebel, dirig. Arzt, Ruhrort, Rheinbrückenstr. 1.
164. „ Göbell, Rudolf, Professor, Kiel, Annenstr. 63—65.
165. „ Göcke, Curt, Reg.-Medizinalrat, Dresden-A., Bürgerwiese 20.
166. „ Göder, Sanitätsrat, Liegnitz, Dornstr. 10.
167. „ Goedecke, Paul, Berlin-Wilmersdorf, ausgeschieden.
168. „ Goepel, Robert, Sanitätsrat, Leipzig, Funkenburgstr. 3.
169. „ Goetze, Otto, Frankfurt a. M., Paul-Ehrlich-Straße 10.
170. „ Gohl, J. G., Amsterdam, Vondelstraat 53 (Holland).
171. „ Gottstein, Georg, Professor, Breslau XIII, Kaiser-Wilhelm-Straße 27.
172. „ Gräßner, Oberstabsarzt a. D. und Professor, Köln, Bürgerspital.
173. „ Graetzer, Görlitz, Demiansplatz 34/35.
174. „ Graf, Paul, Neumünster (Schleswig-Holstein).
175. „ Grashey, Professor, München, Sendlingertorplatz 10.
176. „ Gregor, Jos., Primararzt, Vsetin (Mähren).
177. „ Greven, Hans, Chefarzt, Mülheim-Ruhr, Friedrichstr. 24.
178. „ Gründgens, Aachen, Wilhelmstr. 88.
179. „ Grüneberg, Altona, Allee 91.
180. „ Gümbel, Theodor, Berlin W, Fasanenstr. 54.
181. „ Guradze, Paul, Sanitätsrat, Wiesbaden, Mainzer Straße 3.
182. „ Gutmann, E., Koburg, Mohrenstr. 32.
183. „ Haas, Alfred, München, Richard-Wagner-Straße 19.
184. „ Haberern, Jonathan Paul, Hofrat, chirurg. Abteilungsvorstand, Budapest, Maria-Valeria-utca 5 (Ungarn).
185. „ Habs, Professor, dirig. Arzt, Magdeburg, Dreiengelstraße.
186. „ Haeberlin, Carl, leit. Arzt, Nauheim, städt. Krankenhaus.
187. „ Haenel, Friedrich, Geh. Sanitätsrat und Generaloberarzt a. l. s. in Dresden-N., Oberer Kreuzweg 4.
188. „ Härtel, Friedrich, Professor, Halle a. S., Kaiserplatz 14 (zurzeit Japan).
189. „ Härting, Fritz, Leipzig, Johannisgasse 8.
190. „ Hagemann, Richard, Professor, Würzburg, Bismarckstr. 21.
191. „ Haglund, Professor, Stockholm, Sturegatan 62 (Schweden).
192. „ Hallauer-Schulteß, Zürich, Neumünsterallee 3 (Schweiz).
193. „ Hammer, Oberstabsarzt, Karlsruhe i. B., Sophienstr. 23.
194. „ Hannestad, T., Moß, Sykehuslaege (Norwegen).
195. „ Haring, Hans, Oberstabsarzt, Klotzsche b. Dresden.
196. „ Hartmann, R., Sanitätsrat, dirig. Arzt, Königshütte (Polen).
197. „ Hartwich, Alexander, Wien VIII, Wickenburggasse 19.
198. „ Haß, Julius, Privatdozent, Wien I, Landesgerichtsstr. 18.
199. „ Haßlauer, Ludwig, Sanitätsrat, Frankfurt a. M., Schulstr. 29.
200. „ Haver, Oberarzt, Hagen i. W., Allg. Krankenhaus.
201. „ Heidenhain, L., Geh. Medizinalrat, Professor, Worms, Renzstr. 28.
202. „ Heilbronner, Edgar, Stuttgart, Schloßstr. 12a.

203. Dr. Heile, B., Professor, Wiesbaden, Mainzer Straße 26.
204. „ Heineke, H., Professor, Direktor der chir. Poliklinik, Leipzig, Bismarckstr. 14.
205. „ Helbing, Carl, Professor. Berlin W, Schlüterstr. 40.
206. „ Helferich, Geheimer Medizinalrat, Professor, Eisenach.
207. „ Helm, Hans, Primararzt der chir. Abt. des allgem. Krankenhauses Bruck a. M., Deutsch-Oesterreich.
208. „ Hemptenmacher, leit. Arzt am Krüppelheim Stettin, Friedrich-Karl-Straße 34.
209. „ Henle, A., Professor, Dortmund, Beurhausstr. 52.
210. „ Hepner, Eberhard, Danzig, Sandgrube 23.
211. „ Herbst, Sanitätsrat, Hildesheim, Almsstr. 30.
212. „ Herrmann, Generaloberarzt a. D., Berlin W, Landshuter Straße 36.
213. „ Hertzell, Bremen, An der Weide 33 a.
„ Herz. Max, s. oben Nr. 26.
„ Herzstein, Morian, s. oben Nr. 27.
214. „ Heuer, Ferd., Darmstadt, Orangerieallee 10.
215. „ Heynemann, Fritz, Oberarzt, Aschersleben, städt. Krankenhaus.
216. „ Hiller, Artur, Königsberg i. Pr., Bergplatz 18.
217. „ Hinterstoisser, Hermann, k. u. k. Oberstabsarzt, Direktor des Schles. Landeskrankenhauses, Teschen (Polen).
218. „ v. d. Hoeven, J., Eefde bei Zutphen (Holland).
219. „ Hoffmann, Karl, Heilbronn, Oststr. 24, ausgeschieden.
220. „ Hoffmann, Leipzig, Dufourstr. 6/8.
221. „ Hoffmann, leit. Arzt, Stettin, Preußische Straße 2.
222. „ Hoffmann, Nikolaus, Berlin NW, Karlstr. 45 I.
223. „ Hofmann, Walter, Stabsarzt, Leipzig, König-Johann-Straße 19.
„ *Hohmann, s. oben Nr. 17.
224. „ Holfelder, Hans, Assistent an der chir. Univ.-Klinik, Frankfurt a. M.
225. „ Holmdahl, Carl, Hälsingborg (Schweden).
226. „ Holzwarth, Eugen, Dozent, Adjunkt d. chir. Universitätsklinik Nr. 1, Budapest, Ulloi utca 78 (Ungarn).
227. „ Hornborg, A. F., Helsingfors (Finnland).
228. „ Horvath, Michael, Dozent, Budapest VIII, Barosgasse 28 (Ungarn).
229. „ Hülsemann, G., Sanitätsrat, Wiesbaden, Viktoriastr. 4.
230. „ Hufschmid, dirig. Arzt, Gleiwitz (Oberschlesien).
231. „ Huitfeldt, Hans, L. C., Kristiania (Norwegen).
232. „ Hustinx, Ed., Heerlen (L) (Holland).
233. „ Jonkurans. Hengelo (O) (Holland).
234. „ Jacob, Fritz-Joachim, Kiel, Holtenaustr. 69.
235. „ Jacobsohn, Eugen, Charlottenburg, Bismarckstr. 81.
236. „ Jansen, Murk, Leiden, Breeshaad 115 (Holland).
237. „ Jaroschy, Wilhelm, Prag, Salmgasse 6 (Böhmen).
238. „ Jottkowitz, Reg.-Medizinalrat, Charlottenburg, Berliner Straße 103.
239. „ Idzerda, s'Gravenhage, Nicolaistraat 5 (Holland).
240. „ Kader, Professor, Krakau, chir. Univ.-Klinik (Polen).
241. „ Kahleyß, Sanitätsrat Dessau.
242. „ Kappis, Professor, Kiel.
243. „ Kara-Michailoff, Iwan, Sofia, Krakva 5 (Bulgarien).
244. „ Katholicky, Obermedizinalrat, dir. Arzt, Brünn (Mähren).
245. „ Keckeis, Heribert, Primarius, Eibenschitz (Tschecho-Slowakei).
246. „ Kennerknecht, Klara, Fräulein, Nürnberg, Fürther Straße 15.
247. „ Kiewe, Leo, Königsberg i. Pr., Steindamm 59/60.
248. „ Kirsch, Sanitätsrat, Magdeburg, Dreiengelstr. 15/16.
249. „ Kirschner, Martin, Universitätsprofessor, Königsberg i. Pr.
250. „ v. Kittlitz, J., Fräulein, Bad Elster i. S., ausgeschieden.
251. „ Klaasesz, Huizum, Verlengde Schrans B 2a (Holland).
252. „ Klaber, Max, Kolin (Böhmen).

253. Dr. Klapp, Universitätsprofessor, Berlin NW, Siegmundshof 10.
254. „ Klar, Max, München, Luisenstr. 49.
255. „ Kleine, Leiter der Krüppelanstalt in Recklinghausen.
256. „ Kleinknecht, Prof., Chefarzt des Bürgerhosp. in Mülhausen i. E.
257. „ Klopfer, E, Staatsrat, Terijöki (Finnland).
„ Klostermann, s. oben Nr. 28.
258. „ Knorr, I. Assistent an der orthopäd. Heilanstalt in Heidelberg.
259. „ Köhler, Alban, Professor, Wiesbaden, Thelemannstr. 1.
260. „ Köhler, Paul, Geh. Sanitätsrat, Bad Elster.
„ Kölliker, s. oben Nr. 4.
261. „ König, Fritz, Geheimrat, Universitätsprofessor, Würzburg, Rottendorfer Straße 20.
262. „ Kohlmeyer, Oberarzt, Breslau XIII, Elsaszer Straße 22.
263. „ Kolb, Karl, Direktor des städt. Krankenhauses, Schwenningen a. N.
264. „ Kopits, Eugen, Professor, Ober-Medizinalrat, Budapest VII, Nyár-u 22 (Ungarn).
265. „ Kostlivý, Stanislaw, Universitätsprofessor, Bratislava, chir. Klinik (Tschecho-Slowakei).
266. „ Kotzenberg, Privatdozent, leit. Arzt des chir. ambul. Krankenh. Eppendorf.
267. „ Krahn, Sanitätsrat, Landsberg a. d. W.
268. „ Krause, leit. Arzt der orthop. Abt. des Paul-Gerhard-Stifts in Charlottenburg, Berlin W 15, Joachimsthaler Straße 19.
269. „ Krause, Walter, Breslau, Ring 59.
270. „ Kreglinger, Sanitätsrat, Koblenz, Mainzer Straße 39a.
271. „ Kreuter, Professor, Erlangen.
272. „ Kreuz, Berlin NW, Luisenstr. 3.
273. „ Kronacher, Bert., Nürnberg, Frauentorgraben 61.
274. „ Krückmann, Geh. Medizinalrat, Universitätsprofessor, Berlin NW, Altonaer Straße 35.
275. „ Krukenberg, H., Elberfeld, Nützenberger Straße 18.
276. „ Kühler, Sanitätsrat, Kreuznach.
277. „ Kukula, Oberstabsarzt, Professor, Vorstand der böhm. chir. Klinik, Prag (Tschecho-Slowakei).
278. „ Kümmell, Geh. Sanitätsrat, Professor, dirig. Arzt in Hamburg, Am langen Zug 9.
279. „ Künne, Bruno, Berlin-Steglitz, Albrechtstr. 12.
280. „ Küttner, Hermann, Geh. Medizinalrat, Universitätsprofessor, Breslau, Wardeinstr. 25.
281. „ Kuh, Rudolf, Prag, Herrengasse 9 (Böhmen).
282. „ Lackmann. Hamburg, Kolonnaden 5.
283. „ Lackner, Berlin-Charlottenburg, Sybelstr. 7.
284. „ Landwehr, H., leit. Arzt, Köln, Göbenstr. 3.
285. „ Lange, B., Professor, Stuttgart, Werastr. 39.
„ Lange, Fritz, s. oben Nr. 10.
286. „ Legal, Hans, Breslau, Viktoriastr. 111.
287. „ Lehr, Stuttgart, Alexanderstr. 150.
288. „ Lengemann, Bremen. Am Dobben 145.
289. „ Levit, Jan, Prag, Wenzelsplatz 49 (Tschecho-Slowakei).
290. „ Lewy, Freiburg-Günterstal i. Br.
291. „ Lexer, Geh. Medizinalrat, Universitätsprofessor in Freiburg i. Br.
292. „ v. Lichtenberg, A., Professor, Berlin-Wilmersdorf, Nassauische Str. 51.
293. „ Lied, U., dirig. Arzt, Drammen (Norwegen).
294. „ Lilienfeld, Alfred, Leipzig, Haydestr. 8.
295. „ Lilienfeld, Sidney, Frankfurt a. M., Lessingstr. 14.
Lindboe, E. F., s. oben Nr. 27.
296. „ Linkenheld, Fritz, dirig. Arzt, Wilhelmshaven, Adalbertstr. 34.
297. „ Lissauer, Deszö, Budapest III, Zsigmond u. T. (Ungarn).

298. Dr. Litthauer, Max, Sanitätsrat, Berlin W, Königin-Augusta-Straße 50.
299. „ Loebner, Oberreg.-Medizinalrat, Königsberg, Rhesastr. 3.
300. „ Loeffler, Privatdozent, Halle a. d. S., Gütchenstr. 20a.
301. „ Loewenstein, Leo, Berlin W, Kaiserallee 207.
302. „ Lorentz, E. G., s'Gravenhage, v. Boetselaarlaan 131 (Holland).
303. „ von Lorentz, Kassel, Hohenzollernstr. 92.
„ Lorenz, Adolf. s. oben Nr. 4.
304. „ Lorenz, Albert, Wien, I. Bez., Rathausstr. 21, III. Stock.
305. „ Losecaat van Nouhuys, G. A. E. F., Bredam, Seeligsingel 3 (Holland).
306. „ Lossen, Kurt, Darmstadt.
307. „ Lubinus, Sanitätsrat, Kiel, Brunswikerstr. 10.
308. „ Lucas, Hermann, Trier, Brückenstr. 24.
„ Ludloff, s. oben Nr. 6.
309. „ Lüning, A., Privatdozent, Zürich V, Plattenstr. 51 (Schweiz).
310. „ Maaß, Hugo, Berlin W, Landshuter Straße 11/12.
311. „ Machol, Alfred, Professor, Direktor des städt. Krankenhauses, Erfurt.
312. „ Magnus, Fritz, Dresden-A., König-Johann-Straße 17.
313. „ Magnus, Georg, Professor, Jena.
314. „ Maier, Rudolf, Aussig, Teplitzer Straße 61 (Tschecho-Slowakei).
315. „ Mainzer, Max, Frankfurt a. M., Neckarstr. 5.
316. „ Marcus, Professor, Breslau, Ebereschen-Allee 17.
317. „ Marquardt, A., Hagen i. W., Uhlandstr. 6.
318. „ Marwedel, Professor, Aachen.
319. „ Matheis, Hermann, Graz, Theodor-Körner-Straße 65 (Steiermark).
320. „ Matthias, Königsberg i. Pr., Hinter-Tragheim 4.
321. „ Mauser, Geh. Sanitätsrat, Saarbrücken 2, Ludwigstr. 45.
322. „ Mayer, E., Köln a. Rh., Friesenplatz 12.
323. „ Meisel, Paul, Professor, Konstanz, Mainaustr. 37.
324. „ Meißner, P., Kötzschenbroda, Karolastr. 1.
325. „ Menckhoff, Walter, Berlin-Neubabelsberg, Kaiserstr. 63.
326. „ Menne, Eduard, Kreuznach, Ludendorffstr. 15.
327. „ Methner, Geh. Sanitätsrat, Pfaffendorf (Kr. Reichenbach).
328. „ Metz, L. M., Dortrecht, Prinsenstraat 32 (Holland).
329. „ Meulmann, G. O., Amsterdam, Joh. Vorhulstraat 117 (Holland).
330. „ Meyburg, Heinr., Plauen i. V., Reichsstr. 18a.
331. „ Meyer, Albrecht, Berlin NW 52, Lüneburger Straße 3.
332. „ Meyer, Oskar, Lübeck, Königstr. 17.
333. „ Michaelis, Willy, Leipzig, Simonstr. 2.
334. „ Mietens, Theodor, Edenkoben, Henriettenstr. 2.
335. „ Milatz, W. F. J.. Rotterdam, Mauritsweg 44 (Holland).
336. „ Milner, Richard, Leipzig, Salomonstr. 18a.
337. „ Mislowitzer, Berlin C, Alexanderstr. 21.
338. „ Möhring, P., Sanitätsrat, Kassel, Kronprinzenstr. 25.
339. „ Möllhausen, Bad Oldesloe, Sanatorium.
340. „ Mollenhauer, Paul, Allenstein.
341. „ Mommsen, Friedrich, Berlin-Friedenau, Homuthstr. 7.
342. „ Morian, Richard, Essen (Ruhr).
343. „ Mosberg, B., Sanitätsrat, Bielefeld.
344. „ Mosenthal, Berlin W, Augsburger Straße 64.
345. „ Moser, Ernst, Zittau i. S., Reichstr. 29.
346. „ Mühsam, Professor, Berlin NW, Altonaer Straße 3.
347. „ Müller, A., Sanitätsrat, M.-Gladbach, Hohenzollerstr. 143.
348. „ Müller, Cornelius, Assistenzarzt, Schäßburg (Siebenbürgen).
349. „ Müller, E., Professor und dirig. Arzt an der Olgaheilanstalt, Stuttgart, Kronenstr. 47.
350. „ Müller, Geh. Medizinalrat, Universitätsprofessor, Rostock i. M., Kaiser-Wilhelm-Straße 16.

351. Dr. Müller, Georg, Sanitätsrat, Berlin N 24, Johannisstr. 14—15.
352. „ Müller, Martin Paul, Sanitätsrat, Leipzig, Dufourstr. 6.
353. „ Müller, Walter, Privatdozent, chir. Universitätsklinik, Marburg a. d. L.
354. „ Mulzer, Memmingen, Mulzerstr. 3 (Bayern).
355. „ Muskat, Gustav, Sanitätsrat, Berlin W, Kurfürstendamm 56.
356. „ Nathan, Walter, Mainz, Kurfürstenstr. 4.
357. „ Natzler, Adolf, Mülheim (Ruhr), Werdener Weg 3.
358. „ Neumann, Danzig, Holzmarkt 15/16.
359. „ Neubert, Chemnitz.
360. „ Neupert, Oberarzt, Charlottenburg, Neue Kantstr. 17.
361. „ Nieber, Breslau, Klosterstr. 10.
362. „ Nieny, Schwerin i. M.
363. „ Oberth, Julius, Primärarzt, Schäßburg (Siebenbürgen).
364. „ Odelga, Paul, Wien IX/9, Garnisongasse 11.
365. „ Oehler, Erfurt, Hertastr. 2.
366. „ v. Oettingen, Walter, Professor, Bensheim, Ludwigstr. 15.
367. „ Oidtmann, A., Amsterdam, Prinsengracht 758 (Holland).
368. „ Overgaard, Jenz, Kopenhagen (Dänemark).
369. „ Papendieck, E., Bremen, Contrescarpe 149.
370. „ Paradies, Paul, Berlin W, Meinekestr. 19.
371. „ Partsch, Karl, Geh. Medizinalrat, Professor, Breslau, Gartenstr. 103.
372. „ Pauwels, Friedrich, Aachen, Boxgraben 56.
373. „ Payr, Geh. Medizinalrat, Universitätsprofessor, Leipzig, Mozartstr. 7.
374. „ Pell i Cuffi, F., Barcelona, c. Trafalgar 14 (Spanien).
375. „ Pels-Leusden, Geh. Rat, Universitätsprofessor, Greifswald, Moltkestraße 8—10.
376. „ Peltesohn, Siegfried, Berlin W, Rankestr. 9.
377. „ Perthes, Professor, Tübingen.
378. „ Petermann, leit. Arzt des Franziskaner Hospitals, Bielefeld.
379. „ Petersen, Hermann, Professor, Duisburg, Heuserstr. 16.
380. „ Petrén, Gustaf, Professor, Lund, Laurentiigatan 2 (Schweden).
381. „ Pfeiffer, Rich., Frankfurt a. M., Staufenstr. 42.
382. „ Pilling, Sanitätsrat, Aue i. Erzgebirge.
383. „ Plagemann, Stettin, Moltkestr. 11.
384. „ Plettner, Sanitätsrat, Dresden, Kinderheilanstalt.
385. „ Pomorski, Posen, Petriplatz 4 (Polen).
386. „ Port, Konrad, Professor, Würzburg, Hofstr. 10.
387. „ Pürckhauer, München, v. d. Tannstr. 26.
388. „ Pusch, Leipzig-Eutritzsch, Gräfestr. 23.
389. „ Radefeldt, Chefarzt am Knappschaftskrankenhaus I, Gelsenkirchen, Knappschaftstr. 12.
390. „ Radike, R., Sanitätsrat, Berlin-Westend, Lindenallee 34.
391. „ Rebentisch, Medizinalrat, Direktor, Offenbach a. M., Sprendlinger Landstr. 24.
392. „ Rechenberg, O. E., Hagen i. W.
393. „ Reichel, Hofrat, Professor, Geh. Sanitätsrat, Chemnitz, Weststr. 17.
394. „ Reiner, Hans, Reg.-Medizinalrat, Hauptversorgungsamt, Coblenz, Weisserstraße 13.
395. „ Reinhardt, Johann Karl, Sternberg i. Mähren.
396. „ Reinke, Rathenow.
397. „ Reyer, August, Wien III, Lothringer Straße 14.
398. „ Riedel, G., Assistent, Frankfurt a. M.
399. „ Ritschl, Professor, Freiburg i. Br.
400. „ Ritter, Professor, Düsseldorf, Fürstenwall 63.
401. „ Robbers, Sanitätsrat, leit. Arzt des Marienhospitals, Gelsenkirchen.
402. „ Röpke, Professor, Barmen, Sanderstr. 14.
403. „ Roloff, Ferd., Sanitätsrat, Nordhausen.
„ Rosenfeld, L., s. oben Nr. 19.

404. Dr. Roskoschny, Friedr., Strakowitz (Tschecho-Slowakei).
405. „ Rott, Georg, Halberstadt, Magdeburger Straße 50.
406. „ Ruppin, Carl, Reg.-Medizinalrat, Glogau, Neue Wallstr. 1.
407. „ Rychlik, Dozent, Prag II, Jindr. Hradec (Tschecho-Slowakei).
408. „ de Ryk, A., Maastricht, Kasselstraat 6 (Holland).
409. „ Sachs, Adalbert, Oberarzt, Berlin SW, Königgrätzer Straße 89.
410. „ Salzer, Hans, Wien VI, Gumpendorfer Straße 8.
411. „ Samter, Professor und dirig. Arzt zu Königsberg i. Pr., Hinter-Tragheim 11.
412. „ Sanden, Hjalmar, Hamburg, Brahmsallee 9.
413. „ San Ricart, Barcelona, Rambla Catalona 89 (Spanien).
414. „ Sattler, Professor, Direktor des chir. Krankenhauses, Bremen, Häfen 23.
415. „ Sauer, Hans, Allg. Krankenhaus St. Georg, Hamburg V.
416. „ Sauer, Wittenberge, Bez. Potsdam, Hohenzollernstr. 10a.
417. „ Saxl, Alfred, Wien VI, Mariahilfer Straße 89a.
„ Schanz, A., s. oben Nr. 14.
418. „ Scharff, Alexander, Flensburg, Friedrichstr. 30.
419. „ Schasse, Walter, Berlin-Dahlem, Unter den Eichen 84c.
420. „ Schede, Privatdozent, München, Pettenkoferstr. 8a.
421. „ Scheel, Friedrich, Rostock i. M., Augustenstr. 116.
422. „ Scheffler, Krefeld, Friedrichstr. 29.
„ Schepelmann, s. oben Nr. 30.
423. „ Scherb, Richard, Zürich, Fordstraße 225/26 (Schweiz).
424. „ Scheu, Erich, Heydekrug (Ostpr.).
425. „ Schilling, Hjalmar, Chefarzt, Kristiania, Josefmegade 23 (Norwegen).
„ Schlee, Braunschweig, s. oben Nr. 20.
426. „ Schlichthorst, Norderney.
427. „ Schloffer, Hermann, Professor, Prag, Stadtpark 11 (Tschecho-Slowakei).
428. „ Schmid, E. F., leit. Arzt, Stuttgart, Kronenstr. 25.
429. „ Schmidt, C. F., Kottbus, Thiemstr. 112.
430. „ Schmidt, Ernst, Saarbrücken 3 (St. Johann a. d. S.), Bismarckstr. 19.
431. „ Schmidt, Fritz, Dresden-A., Holbeinstr. 20.
432. „ Schmieden, Victor, Professor, Frankfurt a. M.
433. „ Schnurpfeil, Karl, Primararzt, Časlau (Tschecho-Slowakei).
434. „ Scholder, Lausanne 39, de Cirancy (Schweiz).
435. „ Schraube, Walter, Dortmund, Beurhausstr. 19.
436. „ Schürmann, Professor, Bochum, Königsallee 27.
437. „ Schütz, G., Geheimer Sanitätsrat und Professor, Berlin W, Nollendorfplatz 1.
438. „ Schulte am Esch, O., Dortmund, Königswall 20.
439. „ Schultze, Ferd., Professor, dirig. Arzt in Duisburg, Friedrich-Wilhelm-Straße 10.
440. „ Schulz, O. E., Wien IX/2, Währinger Straße 67.
441. „ Schulze-Berge, A., Sanitätsrat, Oberhausen (Rhld.).
442. „ Schulze-Gocht, Hans, Halle, Hedwigstr. 11.
443. „ Schwahn, Reg.-Medizinalrat, Frankfurt a. M.
444. „ Segelberg, Alingsar (Schweden).
445. „ Seidel, Hans, dir. Arzt, Dresden, Sidonienstr. 16.
446. „ Seidler, Ferdinand, Oberarzt, Wien V, Gassergasse 44.
447. „ Seiffert, Krüppelheim zum Heiligen Geist, Beuthen (Schlesien).
448. „ Selberg, F., Berlin W 35, Magdeburger Straße 8.
449. „ Selig, Rudolf, Stettin, Berlinertor 2/3.
450. „ Semeleder, Oskar, Wien V, Franzensgasse 24.
451. „ Sick, C., Hofrat, Professor, Hamburg, Alsterglacis 13.
452. „ Sickmann, Johannes, Oberarzt, München-Gladbach, Krankenhaus.
453. „ Silberstein, Adolf, Berlin-Lankwitz.
454. „ Silverskiöld, Stockholm, Floragatan 14 (Schweden).
455. „ Simon, Siegfrid, Oberarzt am Genesungsheim Buch bei Berlin.
456. „ Simon, W. V., Professor, Privatdozent, Frankfurt a. M., Schadowstr. 5.

457. Dr. Simons, A., Utrecht, Julianalaan (Holland).
458. „ Sippel, Fritz, Sanitätsrat, Stuttgart, Forststr. 14.
459. „ Spamer, Hermann, Sanitätsrat, Oberstabsarzt a. D., Höchst a. M.
460. „ Spisic, B., Zagreb, Palmstieg 22 (Ungarn).
„ Spitzy, s. oben Nr. 12.
„ Springer, s. oben Nr. 21.
461. „ Stabel, H., dirig. Arzt, Berlin W, Schöneberger Ufer 14.
462. „ Staffel, Arthur, Wiesbaden, Rheinstr. 88.
463. „ Staffel, F., Geh. Sanitätsrat, Wiesbaden.
464. „ Staněk, Georg, Prag II, Zeberaz 14 (Tschecho-Slowakai).
465. „ Starker, Lothar, Linz a. d. Donau, Landstr. 119. †
466. „ Stastny, Wenzel, Primararzt, Pisek (Tschecho-Slowakei).
467. „ Stauffer, Pierre, Bern (Schweiz).
468. „ Steffelaar, Haarlem, Kenaupark 24 (Holland).
469. „ Stein, Wiesbaden, Rheinstr. 7.
470. „ Steinauer, Alfred, Charlottenburg, Kantstr. 9.
471. „ Steiner, Theodor, Recklinghausen, Knappschafts-Krankenhaus.
472. „ Steinmann, Fritz, Professor, Bern, Alpeneckstr. 1 (Schweiz).
473. „ Steinthal, Professor, Stuttgart, Lessingstr. 16.
474. „ Stettiner, Hugo, Sanitätsrat, Berlin W, Motzstr. 21.
475. „ Stich, Universitätsprofessor, Göttingen, Wendenchaussee 14.
476. „ Stieda, Universitätsprofessor zu Königsberg i. Pr., Königstr. 63.
477. „ Stölzner, Dresden-N., Weintraubenstr. 8.
478. „ Stoffel, Adolf, Mannheim, Friedrich-Karl-Straße 3.
479. „ Stoffel, Frau E., Mannheim, Friedrich-Karl-Straße 3.
480. „ Stoltz, Karl, Wittenberge (Priegnitz).
481. „ Storp, Johannes, Danzig-Langfuhr, Baumbachallee 12.
482. „ Stracker, Oskar, Oberarzt, Wien IV, Kotschitzkygasse 30.
483. „ Strauß, Max, Nürnberg, Karolinenstr. 29.
484. „ Streißler, Eduard, Prof., Graz, Landes-Krankenhaus (Steiermark).
485. „ v. Stubenrauch, Professor, München, Karlstr. 21.
486. „ Stumme, Leipzig, Elsterstr. 33.
487. „ Stuth, Heinrich, Danzig, Hansaplatz 14.
488. „ Sudeck, Professor, Hamburg 36, Klopstockstraße.
489. „ Taendler, Jakob, Sanitätsrat, Charlottenburg, Lietzenburger Straße 14.
490. „ Tausch, Franz, München, Kaulbachstr. 9a.
491. „ Tengwall, Wexio (Schweden).
492. „ Teuscher, Magdeburg, Walter-Rathenau-Straße 68.
493. „ Thon, J., Bremerhaven, Bremer Straße 4.
494. „ Tichy, Johannes, Schreiberhau im Riesengebirge.
495. „ Tilanus, Professor, Amsterdam, Heerengracht 460 (Holland).
496. „ Tilmann, Geh. Medizinalrat, Professor, Köln-Lindenthal, Krielerstr. 13.
497. „ Timmer, Amsterdam, Sarphatistraat 56 (Holland).
498. „ Trendel, Reg.-Mediztnalrat, Stuttgart, Reinsburgstr. 38 II.
499. „ Treplin, Hamburg, Sierichstr. 78.
500. „ Triesethau, Wittenberg, Bez. Halle a. d. S., Lutherstr. 12a.
501. „ Trillmich, Fritz, Görlitz, Mühlweg 5.
502. „ van Trooyen, Amsterdam, de Laireesestraat 4 (Holland).
503. „ Unger, Ernst, Berlin W, Derfflingerstr. 21.
504. „ Unger, Paul, Leipzig, Albertstr. 34.
505. „ Valentin, Bruno, Heidelberg, Akademisches Krankenhaus, chirurgische Klinik.
506. „ Veit, K. E., Hannover-Linden, Lindener Weg 6c.
507. „ Verebely, Tibor, Professor, Budapest, Koronn utca 3 (Ungarn).
508. „ zur Verth, Professor, Altona, Dürerstr. 8.
509. „ Völker, Berlin SW 61, Belle-Alliance-Platz 17.
510. „ Vogel, Professor, Dortmund, Arndtstr. 53.

511. Dr. Vogt, Oskar, Bergen (Norwegen).
512. „ Volmer, Berlin N, Oranienburger Straße 68.
513. „ Vorschütz, Chefarzt, Elberfeld, Königsstr. 89a.
„ Vulpius, s. oben Nr. 22.
514. „ Wachtel, Siegmund, Primarius, Krakau, Stroszewskigasse (Tschecho-Slowakei).
515. „ Waelde, Max, Stuttgart, Neckarstr. 77.
516. „ Wagner, Hans, ärztl. Leiter des Krüppelheims Reichenberg (Tschecho-Slowakei).
517. „ Wagner, Karl, Teplitz-Schönau (Tschecho-Slowakei).
518. „ Wahl, K., München, Mathildenstr. 10.
519. „ Waldenström, Henning, dirig. Arzt, Stockholm, O. Kommendöregatan 3 (Schweden).
520. „ Weber, Heinrich, München, Königinstr. 43.
521. „ Wehner, Nürnberg, Hefnersplatz 10.
522. „ Weigert, F., Stettin, Elisabethstr. 21.
523. „ Weil, Professor, Breslau 16, Chirurgische Universitätsklinik.
524. „ Weiß, August, Sanitätsrat, Düsseldorf, Haroldstr. 21.
525. „ Wemmer, Dresden-A., Georgplatz 2 II.
526. „ Wendel, Professor, dirig. Arzt, Magdeburg-Sudenburg, Humboldtstr. 14.
527. „ Wennerström, Gustaf, dirig. Arzt, Söderhamn (Schweden).
528. „ Wenzel, Reg.-Medizinalrat, Karlsruhe, Kriegstr. 103.
529. „ Werndorff, Robert, Wien, Alser Straße 25.
530. „ Wette, Fritz, Köln a. Rh., Weidenbachstr. 34.
531. „ Wichmann, Georg, Greiz i. V., Idastr. 7.
532. „ Wierzejewski, J., Direktor u. leit. Arzt der orthop. Anstalt, Posen, Berliner Straße 10 (Polen).
533. „ Wiesinger, Professor, Hamburg 24, Graumannsweg 19. †
534. „ Windler, Hans, Berlin.
535. „ Winternitz, Arnold M., Professor, Budapest VIII, Josefgasse 12 (Ungarn).
536. „ Wiolowitz, Paul.
537. „ Wirth, Wilhelm, Reg.-Medizinalrat, Frankfurt a. M., Gartenstr. 102.
538. „ Wisbrun, Düsseldorf, Steinstr. 85.
„ Wittek, s. oben Nr. 23.
539. „ Wörner, Geh. Sanitätsrat, dirig. Arzt, Schwäb.-Gmünd.
540. „ Wohlauer, Wannsee, Bismarckstr. 62.
541. „ Wohrizek, Theodor, Prag II, Vodickova 31 (Tschecho-Slowakei).
542. „ Wolfes, Otto, Hannover, Hildesheimer Straße 11.
543. „ Wolff, Alfred, Neukölln, Berliner Straße 11.
544. „ Wolffenstein, Eduard, Berlin W, Wichmannstr. 12.
„ Wollenberg, s. oben Nr. 24.
545. „ Wullstein, Professor, Essen a. d. Ruhr, Dreilinden 41.
546. „ Zaayer, J. H., Professor, Leiden (Holland).
547. „ Zahradnicky, Franz, Primärarzt, Deutschbrod (Böhmen).
548. „ Zander, Paul, Berlin N, Oranienburger Straße 38.
549. „ Zeller, Oskar, Geh. Sanitätsrat, Professor, Berlin-Wilmersdorf, Hohenzollerndamm 192.
550. „ Ziegner, leit. Arzt des städt. Krankenhauses, Küstrin.
551. „ Zillikens, Joh., Cleve, Tiergarten 22.
552. „ Zimmermann, Leo, Freiburg i. Br., Friedrichstr. 39.
553. „ Zinsser, H., Sanitätsrat, Gießen, Goethestr. 10.
554. „ Zipser, Bielitz (Polnisch-Schlesien).
555. „ Zuelzer, Potsdam, Spandauer Straße 5.

# Satzungen
der
# Deutschen Orthopädischen Gesellschaft.

§ 1. Der im September 1901 gegründete und am 5. Juni 1907 gerichtlich eingetragene Verein führt den Namen:

„Deutsche Orthopädische Gesellschaft.“

Er hat seinen Sitz in Berlin im Bezirk des Amtsgerichts Mitte.

Der Zweck des Vereins ist die Förderung der orthopädischen Wissenschaft.

Zur Erreichung dieses Zweckes veranstaltet der Verein alljährlich einen Kongreß. Ort, Zeit und Dauer des Kongresses bestimmt der Vorstand.

## Mitglieder der Gesellschaft.

§ 2. Der Verein besteht aus Mitgliedern, Ehrenmitgliedern und korrespondierenden Mitgliedern.

§ 3. Mitglied des Vereins kann jeder Arzt werden, der Interesse für die orthopädische Wissenschaft hat. Zur Aufnahme als Mitglied ist es erforderlich, von 3 Mitgliedern der Gesellschaft schriftlich vorgeschlagen zu werden. Ueber die Aufnahme entscheidet der Vorstand.

§ 4. Jedes Mitglied zahlt bei der Aufnahme ein Eintrittsgeld von 20 M. und einen Jahresbeitrag von 100 M. Die Zahlung hat in der ersten Hälfte des Jahres zu geschehen.

Das Geschäftsjahr ist das Kalenderjahr.

§ 5. Ein Mitglied, welches trotz zweimaliger schriftlicher Mahnung durch den Kassenführer mit seiner Beitragszahlung länger als 1 Jahr im Rückstande bleibt, gilt als ausgeschieden.

Der Wiedereintritt kann ohne weiteres erfolgen, sobald das Eintrittsgeld von neuem und die rückständigen Beiträge nachgezahlt worden sind.

§ 6. Ein Mitglied, welches zum Verlust der bürgerlichen Ehrenrechte oder des ärztlichen Wahlrechtes rechtskräftig verurteilt worden ist, verliert ohne weiteres die Mitgliedschaft.

Nach Wiedererlangung der Ehrenrechte bzw. des Wahlrechtes ist der Wiedereintritt nur gestattet nach Erfüllung der Aufnahmebedingungen in § 3.

§ 7. Zu Ehrenmitgliedern können Aerzte und Gelehrte ernannt werden, welche die orthopädische Wissenschaft in hervorragender Weise gefördert haben.

Die Ernennung erfolgt auf einstimmigen Antrag des Vorstandes in der Hauptversammlung durch Zettelwahl oder durch widerspruchslose Zustimmung.

Bei der Zettelwahl bedarf es einer Mehrheit von zwei Dritteln der abgegebenen Stimmen.

Die Ehrenmitglieder haben die Rechte der Mitglieder ohne deren Pflichten.

In gleicher Weise können Gelehrte des Auslandes zu korrespondierenden Mitgliedern ernannt werden, ohne daß für sie irgendeine Verpflichtung entsteht.

§ 8. Der freiwillige Austritt eines Mitgliedes erfolgt durch schriftliche Anzeige an den Schriftführer des Vereins.

## Vorstand, Ausschuß und Hauptversammlung.

§ 9. Die Organe des Vereins sind der Vorstand, der Ausschuß und die Hauptversammlung.



§ 10. Der Ausschuß der Gesellschaft besteht aus:

1. dem Vorsitzenden,
2. dem stellvertretenden Vorsitzenden,
3. dem Schriftführer,
4. dem stellvertretenden Schriftführer,
5. dem Kassenführer,
6. sämtlichen früheren Vorsitzenden,
7. neun Beisitzern.

§ 11. Die Wahl der Ausschußmitglieder erfolgt in der Hauptversammlung nach Maßgabe folgender Bestimmungen:

I. Die Wahl des Vorsitzenden erfolgt alljährlich in der Hauptversammlung für die Dauer des nächstfolgenden Geschäftsjahres durch Zettelwahl. Absolute Stimmenmehrheit entscheidet. Wird diese im ersten Wahlgange nicht erzielt, so erfolgt eine Stichwahl zwischen den beiden Mitgliedern, welche die meisten Stimmen erhalten haben.

Bei Stimmengleichheit entscheidet das durch den Vorsitzenden zu ziehende Los.

Stellvertretender Vorsitzender ist stets der Vorsitzende des voraufgegangenen Geschäftsjahres.

II. Die Wahl des stellvertretenden Schriftführers und der 9 Beisitzer erfolgt alljährlich in der Hauptversammlung für die Dauer des nächstfolgenden Geschäftsjahres durch Zuruf und nur bei Widerspruch durch Zettelwahl mit einfacher Stimmenmehrheit.

Bei Stimmengleichheit entscheidet das durch den Vorsitzenden zu ziehende Los.

III. Die Wahl des Schriftführers und des Kassenführers findet in gleicher Weise wie in II, jedoch auf 3 Jahre statt.

§ 12. Der Ausschuß regelt seine innere Tätigkeit selbst.

§ 13. Der Ausschuß vertritt den Verein gerichtlich und außergerichtlich. Er leitet die gesamten Angelegenheiten der Gesellschaft, insoweit dieselben nicht ausdrücklich dem Vorsitzenden oder der Hauptversammlung zugewiesen sind.

Der Vorstand im Sinne des Gesetzes ist der Vorsitzende.

§ 14. Die Einladungen zu einer Ausschußsitzung erfolgen schriftlich durch den Vorsitzenden bzw. in seinem Auftrage oder mündlich bei Gelegenheit einer Sitzung.

Auf Antrag von 3 Ausschußmitgliedern muß innerhalb 4 Wochen eine Ausschußsitzung einberufen werden.

Der Ausschuß ist beschlußfähig, wenn mindestens 5 Mitglieder, darunter der Vorsitzende oder sein Stellvertreter, anwesend sind.

Schriftliche Abstimmung ist nur in dringlichen Fällen gestattet, wenn eine mündliche Beschlußfassung des Ausschusses nicht möglich ist; in solchen Fällen sind stets sämtliche Ausschußmitglieder um schriftliche Abgabe ihrer Stimme zu ersuchen.

Bei Abstimmung entscheidet Stimmenmehrheit. Bei Stimmengleichheit entscheidet die Stimme des Vorsitzenden bzw. seines Stellvertreters.

§ 15. Der Vorsitzende oder im Falle seiner Behinderung der stellvertretende Vorsitzende führt in allen Sitzungen des Ausschusses und der Hauptversammlung den Vorsitz.

§ 16. Scheidet ein Mitglied des Ausschusses im Laufe seiner Amtszeit aus irgendeinem Grunde aus, so kann sich der Ausschuß bis zur nächsten Hauptversammlung durch Zuwahl ergänzen.

§ 17. Der Ausschuß hat alljährlich der Hauptversammlung einen Geschäftsbericht über das abgelaufene Geschäftsjahr zu erstatten und die Verwaltungsabrechnung vorzulegen.

Der Vorsitzende beruft 2 Mitglieder zur Prüfung. Die Hauptversammlung nimmt den Prüfungsbericht entgegen und erteilt dem Ausschuß Entlastung.



§ 18. Die Hauptversammlung findet alljährlich während des Kongresses statt. Die Einladungen hierzu erfolgen mindestens 4 Wochen vorher schriftlich unter Angabe der Tagesordnung.

Etwaige Beschlüsse, die in der Hauptversammlung gefaßt werden, sind in das Protokollbuch einzutragen und vom Vorsitzenden und Schriftführer oder deren Stellvertreter zu unterzeichnen.

§ 19. Abänderungen der Satzungen können der Hauptversammlung nur dann zur Beschlußfassung vorgelegt werden, wenn sie auf der Tagesordnung stehen.

### Auflösung des Vereins.

§ 20. Ein Antrag auf Auflösung des Vereins wird der Tagesordnung nur eingefügt, wenn er von sämtlichen Ausschußmitgliedern oder von mindestens der Hälfte der Mitglieder überhaupt unterzeichnet ist. Zur Beschlußfassung über diesen Antrag ist die nächste ordentliche Hauptversammlung zuständig, wenn dieselbe von mindestens zwei Dritteln der Mitglieder besucht ist.

Im Falle der Beschlußunfähigkeit muß der Ausschuß innerhalb 6 Wochen eine außerordentliche Hauptversammlung ordnungsmäßig unter Angabe der Tagesordnung einberufen, die dann unabhängig von der Zahl der erschienenen Mitglieder beschließt.

Ein Beschluß, die Gesellschaft aufzulösen, kann in beiden Hauptversammlungen nur durch eine Mehrheit von drei Vierteln der anwesenden Mitglieder gefaßt werden.

Die Hauptversammlung, welche die Auflösung der Gesellschaft beschließt, verfügt zugleich über die Ausführung der Auflösung und über die Verwendung des Vermögens der Gesellschaft.

---

## Geschäftsordnung für den Kongreß.

Die Einladungen zum Kongreß müssen wenigstens 2 Monate vorher erfolgen und zwar durch besondere Benachrichtigung der Mitglieder. Zur allgemeinen Besprechung gelangende Fragen müssen den Mitgliedern wenigstens 4 Wochen vorher bekanntgegeben werden. Der Vorsitzende bestimmt in der ersten Einladung zum Kongreß den Termin, bis zu welchem ihm die Themata der anzumeldenden Vorträge und Demonstrationen mit kurzer Inhaltsangabe einzureichen sind. Die Hauptreferate, zu denen der Vorsitzende auffordert, werden vorher gedruckt und an die Mitglieder der Gesellschaft versandt. Die Referenten selbst erhalten das Wort nur zu einer kurzen zusammenfassenden Bemerkung; Hauptsache soll die durch vorherige Bekanntgabe des Referates vertiefte Aussprache sein. Die Manuskripte zu diesen Referaten müssen zu dem vom Vorsitzenden angegebenen Zeitpunkt an den Herausgeber der Verhandlungen eingereicht werden. Geschieht das nicht, so muß nötigenfalls das ganze Referat von der Tagesordnung wieder abgesetzt werden.

Der Vorsitzende setzt die Tagesordnung fest und bestimmt die Reihenfolge der Vorträge und Demonstrationen. In den Sitzungen gehen die Vorstellungen von Kranken den Vorträgen tunlichst voran. Die Vorträge dürfen bis zu 15 Minuten, die Demonstrationen bis zu 10 Minuten dauern. Der Vorsitzende hat das Recht, diese Zeit um höchstens 5 Minuten zu verlängern. Die Reden in der Diskussion dürfen 5 Minuten oder auf Zulassung des Vorsitzenden einige Minuten länger dauern.

Nichtmitglieder können zur Teilnahme am Kongreß vom Ausschuß eingeladen oder auf ihr schriftliches Ersuchen an den Ausschuß als Teilnehmer zugelassen werden; letztere zahlen einen Kongreßbeitrag von 20 M. und dürfen sich nur mit vorheriger Genehmigung des Ausschusses an den Vorträgen und Diskussionen beteiligen.

---

# Bestimmungen über die Herausgabe der Verhandlungen

**nach dem einstimmigen Beschluß der Ausschußmitglieder der Deutschen Orthopädischen Gesellschaft vom 24. September 1922.**

Die Gesellschaft hat ein Recht zu verlangen, daß alles, was auf dem Kongreß gesprochen wird, auch in den Verhandlungen erscheint; die Redner haben einen Anspruch darauf, daß die Herausgabe der Verhandlungen sobald als möglich erfolgt und nicht durch einen einzelnen aufgehalten wird. Es ist deshalb nicht zulässig, daß die Redner ihre Vorträge oder Diskussionsbemerkungen anderswo veröffentlichen und für die Verhandlungen nur ein Referat geben. Nicht gehaltene Vorträge sollen in den Verhandlungen nicht zum Abdruck gebracht werden, weil dadurch die Kosten steigen. Sie können aber in der Zeitschrift für orthopädische Chirurgie, im offiziellen Organ der Gesellschaft, unter Zustimmung der Redaktion und gegen Erstattung des vom Verleger festgesetzten Honorars abgedruckt werden. Die Diskussionsbemerkungen schließen sich im Text den Verhandlungen unmittelbar an die gehaltenen Vorträge an, und sind von diesen dadurch unterschieden, daß sie in kleinerem Druck gesetzt werden. Die Redner sind gehalten, frei zu sprechen oder sich höchstens eines Blattes mit kurzen Stichworten zu bedienen. Das Ablesen von Vorträgen ist nicht zulässig. Ein bis zwei Stenographen sollen die gesamten Verhandlungen mitschreiben. Der Redner ist verpflichtet, sein Manuskript unmittelbar nach dem Vortrag druckfertig an den Schriftführer abzugeben. Es darf zur Vermeidung besonderer Kosten nicht wesentlich mehr enthalten als vorgetragen wurde. Abbildungen sind auf das denkbar geringste Maß zu beschränken. Das Manuskript muß in Maschinenschrift einseitig klar geschrieben und völlig fehlerfrei sein, weil die Korrekturen besonders hohe Kosten verursachen. Im allgemeinen werden Bürstenabzüge zur Korrektur nicht mehr versandt; wo dies nötig ist, dürfen Erweiterungen des Textes und weitgehende Abänderungen keinesfalls vorgenommen werden. Ist der Redner nicht im Besitz eines Manuskriptes, so kann er dies bis 14 Tage nach dem Kongreß einreichen. Bis dahin gilt das Stenogramm. Ist ein Manuskript innerhalb der 14 Tage nach dem Kongreß nicht eingelaufen, so hat der Schriftführer das Recht, den Vortrag nach dem Stenogramm zu veröffentlichen, ebenso wie er berechtigt ist, Vorträge oder Diskussionsbemerkungen, deren Korrekturen zu dem von ihm angesetzten Termin nicht eingegangen sind, selbst zu korrigieren und in den Druck zu geben, nötigenfalls ohne etwaige Abbildungen, wenn diese nicht rechtzeitig geliefert sind. Eine unentgeltliche Abgabe des Verhandlungsberichtes an die Mitglieder ist nicht mehr möglich. Die Verhandlungen erscheinen als ein Band oder Doppelheft der Zeitschrift für orthopädische Chirurgie und werden den Mitgliedern zum Selbstkostenpreis zuzüglich der Versendungsunkosten geliefert. Für jedes Mitglied übernimmt die Gesellschaft einen bestimmten Anteil auf die Gesellschaftskasse nach Maßgabe ihres derzeitigen Vermögensstandes.

---

# Erste Sitzung.

Montag, den 25. September, 9 Uhr vormittags.

## Eröffnungsansprache
### des Vorsitzenden Prof. Drehmann-Breslau:

Meine sehr verehrten Damen und meine sehr verehrten Herren!

Ich eröffne hiermit den XVII. Kongreß der Deutschen orthopädischen Gesellschaft und danke Ihnen vor allen Dingen für die Ehrung, welche Sie mir im vorigen Jahre zuteil werden ließen dadurch, daß Sie mich fast einstimmig zum Vorsitzenden gewählt haben. Ich bin Ihnen besonders dafür dankbar, als Sie damit bezweckten, mir eine besondere Ehrung zuteil werden zu lassen, die ja vielleicht etwas übertrieben war, aber ich habe mich trotzdem darüber sehr gefreut.

Ich begrüße Sie hier in Schlesiens Hauptstadt, in der alten deutschen Stadt Breslau, die seit Jahrhunderten deutsche Kultur, deutsche Wissenschaft, deutsche Kunst zur Blüte gebracht hat, und hoffe, daß Sie sich im Schlesierlande recht wohl fühlen möchten.

Ich begrüße zunächst Herrn Landesrat Matthias, den Vertreter des Landeshauptmanns, welcher in entgegenkommender Weise den Sitzungssaal zur Verfügung stellte. Ferner danke ich dem Vorsteher der ärztlichen Abteilung des Versorgungsamts Breslau, Herrn Oberregierungsrat Generalarzt Reischauer, welcher mir mit Rat und Tat bei der Vorbereitung des Kongresses zur Seite gestanden hat. Ich habe ferner dem Vertreter des Preußischen Ministeriums für Volkswohlfahrt, Herrn Regierungsrat Dr. Mallwitz, zu begrüßen, welcher uns die Ehre seiner Anwesenheit gibt. Ferner begrüße ich alle Kollegen aus Schlesien und aus den benachbarten, früher befreundeten Teilen Deutsch-Oesterreichs und aus den neutralen Ländern, die heute in unserer Mitte weilen. Ich hoffe, daß Sie einen guten Eindruck von unserem Kongreß empfangen mögen.

Wir feiern heute ein Geburtstagsfest der Deutschen orthopädischen Gesellschaft. Am 23. September 1901 wurde auf der Naturforscherversammlung Hamburg der Grundstein zu unserer Gesellschaft gelegt. Von den 19 Gründern, welche damals vereinigt waren, sind leider schon 8 den Weg gegangen, den wir alle einmal gehen, während wir noch 11 von den Gründern in unserer Mitte haben und heute begrüßen können.

Die Gesellschaft für Orthopädie wurde gegründet nicht als Konkurrenzunternehmen gegen die Chirurgische Gesellschaft, sie hat auch nicht den Zweck,

uns völlig von der Chirurgie loszulösen, sondern es war das Bedürfnis, die orthopädische Wissenschaft zu fördern und die einzelnen Gebiete genauer zu besprechen, als das auf dem chirurgischen Kongreß möglich war. Wir halten uns immer noch eins mit der Chirurgie, aber wir müssen darauf bestehen, daß unser Kongreß der orthopädischen Gesellschaft weiter besteht, um eben die genaueren Besprechungen einzelner orthopädischer Themata weiter zu führen. Die Orthopädie ist immer noch ein Kind der Chirurgie und das werden wir, wie es auch in früheren Kongressen von den Vorsitzenden betont wurde, stets dankbar anerkennen, aber wir müssen doch verlangen — die chirurgische Technik allein ist es nicht, welche berechtigt, sich auf allen orthopädischen Gebieten zu tummeln —, sondern wir müssen verlangen, daß auch alle Gebiete der Orthopädie von dem Facharzt beherrscht werden. Es ist nicht immer die chirurgische Operation, welche den orthopädischen Erfolg zeitigt, sondern die oft mühselige und vielleicht von den Fernerstehenden als recht langweilig empfundene Behandlung mit Massage, medikomechanischen Mitteln und Apparaten. Nur der Facharzt, der genaue Kenntnisse der Knochen-, Muskel- und Nervenerkrankungen besitzt, welcher die chirurgische Technik beherrscht, welchem aber auch sämtliche Mittel der unblutigen Orthopädie, einfache Massage, Bau der Apparate, Prothesen, Gipsverbandtechnik und der ganze orthopädische Kleinkram geläufig sind, kann sich mit Recht Orthopäde nennen.

Ich habe nun, ehe ich die Sitzung eröffne, leider unserer verstorbenen Mitglieder zu gedenken; es ist eine erschreckende Anzahl, die wir im vorigen Jahre verloren haben. Zunächst unser Ehrenmitglied, der Generalstabsarzt der früheren Armee, Exzellenz Professor S c h j e r n i n g; ich brauche seine Verdienste um das deutsche Sanitätswesen und während des Krieges hier nicht zu erwähnen, nur hinweisen möchte ich auf seine Verdienste, die er sich um unsere Gesellschaft erworben hat. Er erkannte im Kriege den Wert der deutschen Orthopädie und berief orthopädische Fachärzte in den Dienst des Vaterlandes, und dieses Verdienst ist es, welches wir besonders anerkennen. Ferner noch 20 Mitglieder, deren Namen Sie im Mitgliederverzeichnis finden.

Ich bitte Sie, sich zu Ehren dieser Verstorbenen von den Plätzen zu erheben.

Bevor ich in die Verhandlungen eintrete, möchte ich Sie darauf aufmerksam machen, daß unser Programm ein sehr ausführliches ist und wir nur fertig werden können, wenn die Herren Redner sich auf die vorgesehene kurze Zeit beschränken. Ich möchte besonders nochmals bitten, sich genau daran zu halten und es mir nicht übelzunehmen, wenn ich die Herren kurz vor Schluß der offiziellen Minuten erinnere und bitte, sich möglichst kurz zu fassen. In unseren Verhandlungen werden nur die Vorträge abgedruckt, die hier gehalten werden, und möglichst in der Form, wie sie gehalten werden. Sie wissen, bei der schlechten Valuta ist der Druck eines Buches von etwa 20—25 Bogen ein sehr kostspieliges Unternehmen, und wir müssen daher möglichst den Druck der Verhandlungen beschränken.

Ich will in die Tagesordnung eintreten und gebe zunächst Herrn Landesrat Matthias das Wort.

Herr Landesrat Matthias - Breslau:

Gestatten Sie zunächst, daß ich Ihnen meinen herzlichsten Dank ausspreche für die freundliche Einladung, die Sie auch mir zu dieser Tagung zukommen ließen. Der Herr Landeshauptmann persönlich wäre auch sehr gern hierher gekommen, um an der Eröffnungsitzung teilzunehmen, leider ist das durch eine wichtige Konferenz nicht möglich geworden. Er hat mich beauftragt, Ihnen seine besten Wünsche für die Tagung im Landeshause auszusprechen, und ich darf auch meine herzlichsten Wünsche anschließen.

Ihre Tagung ist ja wichtig nicht nur im allgemeinen Interesse, nicht nur für Wissenschaft und Praxis, sondern auch für das Gebiet der Krüppelfürsorge, die wir von der Provinzialverwaltung jetzt auszuüben haben. Ich erhoffe mir daher, auch wenn ich nicht Arzt bin, von Ihrer Tagung viel Anregung. Die Ergebnisse werden sicherlich für die Krüppelfürsorge von großer Bedeutung sein. Ich darf Ihnen nochmals meinen herzlichsten Dank aussprechen und meine besten Wünsche.

Herr Foerster - Breslau:

**Aetiologie und initiales Krankheitsbild der akuten Kinderlähmung und Behandlung des akuten Anfalles.**

Das Manuskript war nicht mitstenographiert worden und später leider nicht mehr zu erhalten. Als Ersatz fügen wir Hohmanns Referat aus der Münch. med. Wochenschr. 1922, Nr. 42, S. 1492 ein:

„Der Redner behandelt Aetiologie und initiales Krankheitsbild der akuten Kinderlähmung und Behandlung des akuten Anfalls. Der Erreger widersteht großer Hitze und Austrocknungsübertragung von Mensch zu Mensch durch Nasenschleimhaut und Darm. Von hieraus wandert das Virus in die inneren Organe ein. Es ist noch 5 Monate nach der Erkrankung auf der Nasenschleimhaut nachgewiesen worden. Eindringen durch die Olfaktoriusscheide ins Zentralnervensystem. Kann nicht nur die graue, sondern auch die weiße Substanz, Meningen, Oblongata, Hinterhörner ergreifen, daher das oft vielgestaltige Bild, mitunter mit zerebralen Erscheinungen verbunden, mit Steigerung der Reflexe und ataktischen Störungen. Mitunter Nachschübe der Lähmungserscheinungen nach wochenlangen Intervallen. Immunität nach überstandener Krankheit, Nachweis von Immunkörpern noch nach 20 Jahren. Durch Rekonvaleszentenserum, in den Lumbalsack gespritzt, gelingt es, die Infektion zum Stillstand zu bringen. Frühdiagnose oft schwer, meningeale Erscheinungen immer verdächtig auf Poliomyelitis. Wegen Ansteckungsgefahr Isolierung der Kranken. Um deletäres Fortschreiten der Infektion zu

verhüten, empfiehlt sich anfangs, wo auch oft starke Rücken- und Nackenschmerzen bestehen, absolute Ruhigstellung des Rückenmarks."

Vorsitzender:

Ich danke Herrn Foerster für sein übersichtliches und überaus klares Referat. Wir müssen Herrn Foerster um so mehr dankbar sein, als er erst gestern von seinem mehrmonatigen Aufenthalt in Moskau zurückgekehrt ist und diesen direkt verkürzt hat, um sein versprochenes Referat hier halten zu können (Beifall).

Bevor wir weitergehen, möchte ich vorschlagen, die Vormittagsitzung bis 2 Uhr zu verlängern, damit wir die wichtigste Frage der Kinderlähmung beendigen, die Nachmittagsitzung um 4 Uhr beginnen und den auf den Abend angesetzten Projektionsvortrag von 4—7 im Anschlusse an die Nachmittagsitzung hier abhalten.

Ferner mache ich aufmerksam auf die Ausstellung in Zimmer 62. Herr Kollege Weil hat sehr schöne Präparate aus der orthopädischen Klinik ausgestellt, auch sehr schöne Knochenpräparate des Herrn Dr. Weinert sind ausgestellt, ferner befinden sich im Vorraum verschiedene Ausstellungen orthopädischer und technischer Apparate. Besonders möchte ich hinweisen auf die Ausstellung des Herrn Oberstleutnant Richter, welcher eine sehr schöne Zellstoffwatte bringt, welche bei den heutigen hohen Preisen als Ersatz der früheren Wattepolsterung sehr gut verwendbar ist.

Herr Erlacher-Graz:

**Direkte Neurotisierung gelähmter Muskeln.**

Als wir am Chirurgenkongreß 1914 über Nervenoperationen sprachen, hat der Vorsitzende die Verhandlungen darüber mit dem Hinweis geschlossen, daß wir noch hinreichend Zeit und Gelegenheit haben werden, die Frage weiter zu studieren und weitere Kenntnisse und Erfahrungen auf diesem Gebiete zu sammeln. Ein Vierteljahr später bereits brach der Weltkrieg aus, und wir hätten nur zu notwendig recht vertiefte Kenntnisse und reichliche Erfahrungen gebraucht, um all den Anforderungen gerecht zu werden, die der Krieg mit den Massenverletzungen an uns stellte, vor allem auch um den zahllosen Nervenverletzten die bestmögliche Hilfe angedeihen lassen zu können. Alles, was über Nervennaht und Nervenplastik hinausging, war völlig unbebautes, ja unbekanntes Gebiet. Wir wußten ja nur, daß jeder Nerv zentrifugal auswächst, daß es praktisch eine Autoregeneration nicht gibt, und daß die Naht eines durchtrennten Nerven ein relativ sicheres Mittel zur Wiederherstellung der Leitung in demselben bietet, aber auch, daß schon die Manipulation bei der Naht die Regeneration verzögert. Auch war bekannt, daß man von einem motorischen Nerven einen Ast abspalten kann, der mit einem gelähmten vernäht, diesen für Bewegungsimpulse wieder leitend machen kann.

Aber wir wußten auch schon, daß es nicht gelingt, Nervengewebe, das nicht mit seinem Zentrum in Verbindung bleibt, lebend und leitfähig zu erhalten, daß also eine Nerventransplantation praktisch erfolglos ist; ferner war bereits festgestellt, daß ein sensibler Nerv in einer motorischen Bahn und ein motorischer in einer sensiblen bis in die feinsten Verzweigungen auswachsen kann, ohne deshalb seinen Charakter zu verlieren, d. h. ohne deshalb motorisch bzw. sensibel leitend zu werden (B o e k e). Bekannt war der Vorteil der absteigenden (zentralen) gegenüber der aufsteigenden (peripheren) Implantation bei der Nervenplastik, und die Tatsache, daß die auswachsenden Fibrillen Zwischenräume von mehreren Zentimetern zu überwinden vermögen. Aber bis heute ist noch unerforscht, warum im einen Fall nach einer gut ausgeführten Nervennaht der Erfolg ausbleibt, im anderen Fall aber, wo unter ungünstigen Verhältnissen nur eine Annäherung der Nervenstümpfe möglich ist oder, wie bei den Neuralgien, alles getan wird, um ein Wiederauswachsen des Stumpfes zu verhindern, trotzdem eine überraschend gute Wiederkehr der Funktion eintrat. Dasselbe gilt von der Faszienumscheidung, die bei der Nervennaht sich gar nicht bewährt hat, aber für die Tubulisierung wesentlich besser geeignet erscheint, oder für die vielfachen Nervenpfropfungsversuche, die die in sie gestellten Erwartungen nicht befriedigt haben. Vor allem aber war es ganz unbekannt, wie man sich größeren Nervendefekten gegenüber verhalten sollte. Jedes Mittel, das Abhilfe versprach, war willkommen. Es mußten neue Wege gegangen werden und in der drängenden Hast des Krieges neue Operationspläne ohne vorherige experimentelle Fundierung versucht werden, um nicht gerade jenen schweren Fällen, wo die einfache Nervennaht nicht ausführbar war und der zu einer erfolgreichen Plastik notwendige motorische Nerv nicht vorhanden oder sich als zu kostbar erwies, um geopfert zu werden, tatenlos gegenüberzustehen. Nur so war es erklärlich, daß Tausende von „Edingerröhrchen" eingesetzt wurden — alle ohne wirklichen Erfolg und durchaus nicht zum Nutzen unserer Verwundeten, die sich nach dem ersten Mißerfolg zu keiner zweiten Operation mehr entschließen konnten. Auch die Versuche einer endoneuralen Neurolyse entspringen einer Nichtberücksichtigung des histologischen Befundes bei der Regeneration und stellen eigentlich nur einen vergeblichen Versuch des Menschen dar, mit seinen groben Instrumenten das feine Gewirr sich bereits regenerierender Nervenfibrillen ordnen zu wollen.

Es war daher von einem gewissen Wert, daß wenigstens für einige dieser schweren Fälle die knapp vor dem Kriege noch experimentell erprobten Methoden der direkten Nervenimplantation und muskulären Neurotisation zur Verfügung standen. Aber auch hier waren nur erst die Grundlinien sichergestellt; die praktische Verwendbarkeit, Fehlerquellen und Ursachen von Mißerfolgen mußten erst erforscht werden. Nun eignen sich leider diese beiden Methoden nur für ganz bestimmte Fälle, auch waren sie zu Beginn des Krieges noch nicht so allgemein bekannt, daß sie in allen Fällen, wo sie angezeigt ge-

wesen wären, auch ausgeführt wurden. Daher haben mir nur vereinzelte Autoren auf meine Rundfrage mit eigenen Erfahrungen geantwortet, und auch diese Erfahrungen geben ein wechselvolles Bild des Erfolges. Trotzdem kann aus dem vorliegenden klinischen Material geschlossen werden, daß die direkte Neurotisierung in geeigneten Fällen uns gute und wertvolle Dienste erweisen kann.

Zur direkten Neurotisierung eines gelähmten Muskels zähle ich alle jene Maßnahmen, bei denen unmittelbar am oder im Muskel selbst der Versuch des nervösen Wiederanschlusses gemacht wird. Also

1. die direkte Einnähung eines motorischen Nerven in einen gelähmten Muskel,

2. das Einnähen eines gut nervös versorgten gesunden anderen Muskels oder Muskellappens in einen gelähmten, und

3. die Einnähung eines gelähmten Muskels in einen gesunden. Im folgenden gebe ich die Zusammenstellung der mir bekannt gewordenen Fälle und will versuchen klarzustellen, inwieweit die damit erreichten Erfolge auch der strengsten Kritik standhalten, somit sicher als reine Erfolge der angewandten Operationsmethoden anzusprechen sind (siehe folgende Tabelle).

**Zusammenstellung der bisherigen Erfahrungen bei direkter Neurotisierung[1]):**

| | Direkte Nervenimplantation | | | Hyper-neurotisation | Muskuläre Neurotisation | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Fälle | geheilt | gebessert | Fälle | Fälle | geheilt | gebessert |
| Hacker . . | 1 | — | 1 | — | 1 | 1 | — |
| Erlacher . . | 5 | 1 | 2 | 2 | 3 | 1 | 1 |
| Gersuny . . | — | — | — | — | 3 | 3 | — |
| Blenke . . . | einige | — | einige | — | — | — | — |
| Foerster . . | 21 | 18 | 1 | — | — | — | — |
| Haberland . | 4 | 4 | — | — | — | — | — |
| Heile . . . | 4 | — | 4 | — | — | — | — |
| Kausch . . | 2 | — | — | — | — | — | — |
| Khautz . . | — | — | — | — | 1 | — | 1 |
| Kölliker . . | 2 | 2 | — | — | — | — | — |
| Krüger . . | 1 | — | 1 | — | — | — | — |
| Moszkowicz . | — | — | — | In seltenen Fällen | — | — | — |
| Lexer . . . | — | — | — | — | mehrere | mehrere | — |
| Perthes . . | 2 | ? | ? | mehrere | 2 | — | 2 |
| Rosenthal . | — | — | — | — | 6 + 2 | 4 + 2 | 2 |
| Schloffer . . | — | — | — | — | 1 | 1 | — |
| Spitzy . . . | — | — | — | 2 | — | — | — |
| Stoffel . . . | 4 + 6 | — | — | — | — | — | — |
| Stracker . . | 2 | — | — | — | — | — | — |
| Borchard . . | 1 | 1 | — | — | — | — | — |
| Kredel . . . | 1 | 1 | — | — | — | — | — |
| Ranschburg . | 1 | — | — | — | — | — | — |

[1]) Ueber die einzelnen Fälle dieser Statistik wird im Archiv für Orthopädie und Unfallchirurgie ausführlicher berichtet.

### Direkte Nervenimplantation.

Die direkte Nervenimplantation wurde zuerst von v. Hacker (1907) klinisch versucht, dann von Erlacher bei seinen Studien über die Hyperneurotisation angewendet, die mit den Vorversuchen bis 1911 zurückreichen (aber erst am 9. Januar 1914 veröffentlicht und empfohlen), und von Heineke (veröffentlicht am 14. März 1914) und seinen Schülern, besonders Haberland (Diss. Dezember 1913), experimentell genauer erforscht und auch histologisch untersucht. Haben diese experimentellen Untersuchungen für den Tierversuch die Möglichkeit ergeben, durch direkte Einpflanzung eines motorischen Nerven in einen Muskel diesen auf diese Weise zu neurotisieren, so hatte schon vorher v. Hacker durch seinen leider nicht eindeutigen klinischen Erfolg die praktische Anwendbarkeit der direkten Neurotisierung auch für den Menschen erwiesen. Die elektrische Erregbarkeit des Kukullaris vom Akzessorius aus in diesem Falle ist jedenfalls sicher erwiesen, nur der funktionelle Erfolg darf wegen der gleichzeitig ausgeführten anderen Operationen nicht sicher dafür in Anspruch genommen werden, vor allem auch deshalb nicht, weil sich im Laufe der Beobachtung auch die übrigen zum Teil unbehandelten Muskeln wieder erholt haben, also ein Zurückgehen der Lähmung überhaupt erfolgt ist. Die Fälle von Heile, Kausch, Perthes, Stoffel, Stracker sind, da negativ nicht beweisend, ebenso wie die nur kurz erwähnten von Borchard, Kredel und Ranschburg besonders weil wir ja auch sonst bei der einfachen Nervennaht Versager erleben und gerade die direkte Nerveneinpflanzung nur in Fällen versucht wurde, wo infolge ausgedehnter narbiger Zerstörung der Nerveneintrittstelle für die Regeneration ungünstige Verhältnisse vorlagen. Aber auch die erfolgreichen Fälle von Kölliker dürfen für die Bewertung der Methode nicht herangezogen werden, weil, wie der die Fälle nachkontrollierende Neurologe schon bemerkte, im ersten Fall die Operation schon 7 Wochen nach der Verwundung ausgeführt wurde, wo also eine spontane Besserung durchaus möglich war, wie ja auch tatsächlich der klinisch ungefähr gleich schwer verletzte N. radialis sich zu gleicher Zeit wie die vom N. musculo-cutaneus versorgten Muskeln von selbst erholt haben (Siemons); im zweiten Fall ein „Erfolg“ überhaupt fraglich ist, da sich außer einem „gewissen Tonus“ im Bizeps weder je eine sichere Kontraktion noch eine Besserung der elektrischen Erregbarkeit im Muskel nachweisen ließ. In beiden Fällen aber fehlt auch die Kontrolle seitens des N. musculo-cutaneus. Aehnlich beurteilt Haberland seine eigenen Fälle, namentlich nachdem er in einem Fall, wo er allerdings schon einen Monat nach der Verletzung die direkte Einpflanzung des Akzessorius in die Fazialismuskulatur ausführte, „weil der Fazialis so zerstört war, daß eine Pfropfung unmöglich schien“, nach 2 Jahren einen tadellosen Erfolg — aber durch vollständige Regeneration von seiten des Fazialis — gesehen hatte. Aber wie in diesem Falle, so hätte sich wohl auch

in den anderen Fällen eine Regeneration von seiten des Fazialis nachweisen oder ausschließen lassen. Anders verhält es sich natürlich mit den ausgezeichneten Erfolgen Foersters. Er hat die Methode 21mal mit 92,8% Heilungen ausgeführt und zwar an fast allen Nerven, sowohl wenn sein ganzes Gebiet gelähmt war, als auch wenn nur einzelne Aeste geschädigt waren. So am Radialis, Medianus, Musculo-cutaneus, Tibialis und Peronäus, Femoralis usw. Die Erfolge sind einwandfrei; denn hier wurde erstens immer der eigene Nerv in seine zugehörige Muskulatur reimplantiert, eine Spontanregeneration von anderer Seite also sicher ausgeschlossen, zweitens wurden die Befunde genauestens überprüft, sind somit als einwandfreie Erfolge anzusehen. Nicht so günstig sind meine eigenen Erfolge, da ich unter 5 Fällen nur zwei Besserungen und eine Heilung beobachten konnte. Was nun die Mißerfolge anlangt, so lassen sich diese, wenn ich an meine eigenen Fälle denke, wohl auf folgende Weise erklären: Sehr oft wird namentlich dort, wo es gilt neben der Zerstörung der Nerveneintrittstelle auch einen größeren Defekt im Nerven selbst zu überbrücken, das Versenken des Nerven in den Muskel nur unter gewisser Spannung oder nur bei einer entsprechenden Zwangstellung eines Gelenkes (Beugung) möglich sein. Dabei sind verschiedene Schwierigkeiten zu überwinden: 1. Auf keinen Fall darf der einzupflanzende Nerv geschädigt werden oder von der Verletzung her noch geschädigt sein. Er muß also bis zum Auftreten deutlicher Kabel angefrischt und ohne Quetschung oder Zerrung, vor allem auch ohne jede Spannung in den Muskel versenkt werden; 2. muß der den Nerv aufnehmende gelähmte Muskel an der Einpflanzungstelle frei von Narben sein, und 3. muß die Einpflanzung möglichst schonend erfolgen, entweder indem man den Nerven in einen Muskelschlitz versenkt und nur den Muskel darüber vernäht (Heineke, Haberland, Kölliker, Erlacher u. a.) oder indem man vorsichtig eine feine Naht durch Perineurium und Muskel führt[1]). Im einen Fall, wenn wir eine bestimmte Gelenkstellung brauchen, um die Versenkung spannungslos zu erreichen, darf diese Gelenkstellung bestimmt nicht schon nach 14 Tagen wieder freigegeben werden, wie dies bei der Nervennaht gewöhnlich geschah, sondern sie muß mindestens durch etwa 4—6 Wochen innegehalten werden. Denn eine kräftige, bindegewebig-narbige Verwachsung zwischen Nerv und Muskel dürfte bei den kleinen Verhältnissen kaum eintreten, der Nerv hängt also sozusagen mit seinen auswachsenden Fibrillen am Muskel. Da aber die Nervenregeneration, das Durchwachsen der Fibrillen aus dem zentralen Stumpf durch die Narbe in den Muskel nach den Erfahrungen im Tierversuch nach 10—14 Tagen erst erfolgt, muß eine Freigabe der Beweglichkeit des Gelenkes schon nach 14 Tagen unter Umständen zu einem Herausreißen des Nerven aus dem Muskel oder doch durch die fortwährenden Zerrungen zu einer schweren Schädigung

[1]) Foerster machte einen kleinen Querschnitt in den Muskel und pfropfte dort den Nerven ein.

der Regeneration führen. Im anderen Fall wieder, wenn wir den Nerven fest in den Muskel einnähen, besteht die Gefahr, daß wir dadurch die Regeneration behindern. Jedenfalls scheint mir die absolute Ruhe während der Regenerationszeit ein sehr wichtiges Moment für den Erfolg zu sein und in jeder Störung während derselben auch die bisher nicht genügend beachtete Ursache manches Mißerfolges zu liegen.

Nach den bisherigen klinischen Beobachtungen, besonders aber den ausgezeichneten Erfolgen Foersters, steht es wohl außer Zweifel, daß bei richtiger Auswahl der Fälle und richtiger Technik mit der direkten Einpflanzung eines motorischen Nerven in einen gelähmten Muskel uns ein Mittel in die Hand gegeben ist, dort, wo der Nerv mit seiner Verästelung nahe am Muskel selbst vernichtet ist, trotzdem den nervösen Anschluß an den Muskel wiederherzustellen.

Nach der Art der Ausführung des operativen Eingriffes läßt sich die direkte Nervenimplantation einteilen:

1. In die Reimplantation des eigenen durchtrennten oder verletzten Nerven wieder in denselben Muskel (v. Hacker, Erlacher, Foerster, Heile, Kausch, Perthes, Stoffel, Stracker). Dabei kann die Implantation zufällig an der Stelle des normalen Nerveneintrittes erfolgt sein, dann finden die auswachsenden Neurofibrillen in den degenerierten Nervenscheiden vorgebildete Leitbahnen, die ihnen den Weg bis zu den Muskelfibrillen, zum Teil sogar bis zu den degenerierten alten Endplatten weisen können; oder die Implantation ist fern von dieser Stelle erfolgt, dann müssen die auswachsenden Nervenfibrillen sich selbst den Weg zu den einzelnen Muskelfibrillen bahnen, wobei lediglich die Affinität zwischen motorischem Nerv und Muskelfaser fördernd einwirkt.

2. In die Einpflanzung eines fremden motorischen Nerven in den gelähmten Muskel (Haberland, Kölliker). Auch hier könnte die Einpflanzung an normaler Nerveneintrittstelle erfolgen, praktisch aber dürfte dies meist fern davon geschehen, da man ja örtlich an den Neurotiseur gebunden ist, ja Haberland verzichtet bei der Fazialislähmung sogar auf das Einnähen der Nervenäste in den Muskel und erwartet von der bloßen Anlagerung, daß die Nervenfaser die Kraft hat, sich ihren Weg selbst zu dem Muskel zu „bahnen". Da wir aus den Beobachtungen bei der Nervendegeneration und -regeneration, namentlich heterogener Nerven ersehen, daß ein Nerv die Bahn, in die er hineingewachsen ist, nicht mehr verlassen kann, sondern bis in die feinsten Verzweigungen verfolgen muß, erscheint es doch wünschenswert, die Einpflanzung, wenn möglich, an der normalen Nerveneintrittstelle vorzunehmen. Dafür spricht auch mein guter Erfolg bei der Femoralislähmung.

3. In die Hyperneurotisation, wobei ein motorischer Nerv in einen mit seinen eigenen Nerven noch in Zusammenhang stehenden Muskel einwachsen muß. Diese Art der direkten Nervenimplantation ist vorläufig nur von unter-



geordneter praktischer Bedeutung und wird absichtlich nur bei der Spitzyschen Nervenplastik bei spastischen Lähmungen ausgeführt, um eine Wiedervereinigung des abgespaltenen Nervenastes mit dem spastischen Muskel zu verhindern und gleichzeitig zu versuchen, den geschwächten Antagonisten dadurch zu stärken[1]). Daß dies praktisch soweit möglich ist, daß der eingepflanzte motorische Nerv motorische Endplatten auch im gesunden Muskel bildet, habe ich im Experiment und histologisch nachgewiesen (Erlacher 1914). Gerade in dieser Frage hat sich wieder gezeigt, wie vorsichtig „negative Beweise" zu werten sind. Haben doch Heineke und Steindler auf Grund eigener negativer Beobachtungen im Tierversuch diese Tatsache angezweifelt. Ich habe schon am Orthopädenkongreß 1914 kurz darauf erwidert, kann jetzt aber auf die einschlägigen klinischen Beobachtungen gelegentlich von Nervenoperationen von Perthes, Moszkowicz, Spitzy und Erlacher verweisen, die wiederholt und unabhängig voneinander das Einwachsen eines motorischen Nerven in einen gesunden, normal innervierten Muskel bei Schußverletzungen von Nerven gesehen und elektrisch nachprüfen konnten. Spitzy schreibt direkt: „Im Kriege haben wir in 4 Fällen eine durch die Verletzung hervorgerufene derartige Innervation mit der Schärfe eines Experimentes beobachten können." Perthes betont: „Es war also damit bewiesen, daß neugebildete, von dem zentralen Stumpfe ausgegangene Fasern sich in fremdes Muskelgebiet verirrt und dieses neurotisiert haben. ... Daß auch spontan von einem verletzten Nerven ausschwärmende Fasersprossen ... in einem normalen Muskel Fuß fassen können, scheint als Ergänzung von Erlachers Beobachtung bemerkenswert."

Ist also die Tatsache erwiesen, daß es eine „Hyperneurotisation" gibt, so bleibt noch die Frage offen, ein wie großes Gebiet eines normalen Muskels einer solchen Doppelversorgung zugänglich wird. Hierin wird sich der Unterschied zwischen dem Tierexperiment und den Verhältnissen am Menschen schon wegen des Größenunterschiedes der Objekte bemerkbar machen. Ich glaube, daß die Art der primären Schädigung des betroffenen Muskels von ausschlaggebender Bedeutung für die Möglichkeit des Einwachsens des Hyperneurotiseurs ist. Ein intakter normaler Muskel hat sicher kein Bedürfnis, noch einen Nerven aufzunehmen; auch dürfte der normale Nerv kein Verlangen zeigen, jeden Muskel, der ihm auf seiner Bahn begegnet, zu neurotisieren. Es muß also eine gleichzeitige Schädigung sowohl des Nerven wie auch des Muskels, und zwar örtlich möglichst nahe erfolgen, wenn möglich so, daß diese Schädigung oder Verletzung zur innigen Berührung von Nerv und Muskel führt. Denn jetzt wird der regenerierende Nerv seine Fibrillen mit dem mächtigen Impuls, möglichst rasch wieder eine neuromuskuläre Einheit herzustellen, aus-

[1]) Die Nachuntersuchung mehrerer derartig operierter Fälle hat ergeben, daß ein praktischer Erfolg ausgeblieben ist.

senden und der geschädigte Muskel wird sicher Fibrillen haben, die die eigene Innervation bei der Verletzung verloren hatten und daher bereit sind, die erste motorische Fibrille, die sich ihr nähert, in sich aufzunehmen. Dazu kommt die physiologisch auftretende Ueberproduktion von Neurofibrillen bei jeder Regeneration, sowie die Tatsache, daß dabei häufig auch mehrere Endplatten auf einer Muskelfibrille gebildet werden (Boeke, Erlacher). Erst später, wenn die Versorgung aller Muskelfibrillen mit einer Nervenfibrille erfolgt ist, kommt es wieder zum Abbau des Ueberschüssigen und die Rückkehr zum Normalen. Jetzt haben aber bereits eine ganze Reihe von Fibrillen des Neurotiseurs auf dem Muskel Fuß gefaßt, die sich auch durch die sich regenerierenden Fibrillen des eigenen Muskelnerven nicht mehr verdrängen lassen, und die Tatsache der Hyperneurotisation ist bereits vollzogen und nicht mehr rückgängig zu machen. Je geringer nun die ursprüngliche Schädigung des Muskels war, desto kleiner wird der hyperneurotisierte Bezirk sein, und je ausgedehnter desto größer.

## Muskuläre Neurotisation.

Die muskuläre Neurotisation wurde von Gersuny im Jahre 1905 zum erstenmal klinisch in 2 Fällen angewendet; ein Jahr später führte v. Hacker eine ähnliche Operation mit Erfolg aus. Ohne diese Methoden zu kennen, habe ich dann im Tierversuch den Nachweis erbracht, daß es möglich ist, einen gelähmten Muskel durch Einnähen eines selbst von seinem Nerven gut versorgten, quer angefrischten Muskellappens zu neurotisieren (Erlacher 1914). Ich habe dann auch bei einem Fall von Kinderlähmung den Beweis geliefert, daß durch eine muskuläre Neurotisation allein es möglich ist, einen gelähmten Muskel wieder zur Funktion zu bringen. Obwohl theoretisch die Möglichkeit, die muskuläre Neurotisation anzuwenden, ziemlich groß erscheint, ist die praktische Anwendung bisher auf einzelne Fälle beschränkt geblieben, weil die Methode gegen die Beliebtheit der allgemein bekannten Nerven- und Sehnenplastik sich noch nicht durchringen konnte. Nur dort, wo eine Sehne zur Plastik nicht zur Verfügung steht, Nervenmaterial zu kostbar ist und nur mit schweren Opfern beschafft werden könnte, wurde die muskuläre Neurotisation auch am Menschen mehrfach ausgeführt. Aber nicht alle diese Operationen halten in ihrer Ausführung oder in der Wertung des erzielten Erfolges einer strengen Ueberprüfung stand, da auch die Möglichkeit einer Regeneration des gelähmten Nerven nicht immer genügend berücksichtigt bzw. ausgeschlossen wurde. Daher müssen die Erfolge der muskulären Neurotisation mit noch größerer Aufmerksamkeit kritisch gesichtet werden als bei der direkten Nerveneinpflanzung, um Trugschlüssen zu entgehen. Von diesem Standpunkt aus betrachtet, kann man daher eigentlich keinen der 3 Fälle Gersunys, des Vaters des Muskelanschlusses, wie er es nannte, gelten lassen. Im ersten Fall bestand die Fazialislähmung erst 3 Monate nach Ohreiterung, wie Ger-

suny selbst betont, im zweiten bestand sie seit 9 Monaten nach Schußverletzung. Der Erfolg der Operation am Munde trat bereits sofort nach der Operation in Erscheinung, war also rein mechanisch bedingt. Außerdem wurde an der Stirne vom gelähmten M. corrugator supercil. sowie vom M. frontalis ein zungenförmiger Lappen mit nach abwärts gerichtetem Stiel abgespalten und über die Mittellinie in den gesunden Muskel der Gegenseite eingenäht. Nach 4 Monaten bereits konnten in einer Reihe von Muskeln des gelähmten Fazialis, an denen nicht operiert worden war, willkürliche Kontraktionen ausgelöst werden. Fest steht, wie die elektrische Prüfung damals ergab, daß die Innervation nicht vom gelähmten Fazialis geleistet wurde, aber erstens wissen wir aus vielen anderen Fällen, daß die elektrische Erregbarkeit oft erst lange Zeit nach Wiederkehr der willkürlichen Bewegung auftritt (Perthes), zweitens ist es nach unseren bisherigen Erfahrungen als ausgeschlossen zu bezeichnen, daß innerhalb von 4 Monaten eine sozusagen retrograde Innervation fast eines ganzen Fazialisgebietes erfolgt sein sollte nach Einpflanzung eines kleinen Lappens (noch dazu des periphersten Muskels) in einen gesunden Muskel. Ein solcher Vorgang, der außerdem in keiner anderen Beobachtung auch nur eine annähernde Bestätigung findet, ist schon rein mechanisch kaum möglich; denn selbst eine retrograde Innervation zugegeben, müßten die auswachsenden Nervenfasern ja im Nervenstamm aufsteigend weiter wachsen, aber sie könnten nicht von einem Stirnlappen aus die Nasolabialmuskulatur versorgen. Die von Gersuny erwartete „Durchbrechung der Grenzen der Innervationsgebiete“ darf auf keinen Fall so gedacht werden, daß sich bei Muskelanschluß die regenerierenden Nervenfasern selbst den Weg nach einer beliebigen Richtung zum gelähmten Muskel hin wählen können. Sonst gäbe es ja überhaupt keine isolierte Lähmung eines Muskels, denn er müßte sofort von dem gesunden Nachbarmuskel aus neurotisiert werden, was aber noch nie beobachtet wurde. Der dritte Fall, eine Deltoideuslähmung, wurde durch Vernähung des gesunden M. cucullaris mit dem Deltoideus geheilt. Nach dem Operationsbericht ist es meiner Ansicht nach zweifelhaft, ob überhaupt die Möglichkeit einer Neurotisierung geschaffen wurde; denn der Satz: „Dabei gewährten die infolge der Abmeißelung am M. cucullaris hängen gebliebenen Knochenstückchen den Nähten einen festeren Halt“ ist eher ein Beweis dafür, daß eine quere Anfrischung des Neurotiseurs, wodurch allein Nervenfasern verletzt werden und dann bei der Regeneration in den gelähmten Muskel einwachsen können, überhaupt nicht gemacht worden ist. Auch die elektrische Prüfung ergab keinerlei positives Ergebnis. Das gleiche gilt vom Fall Khautz, wo genauere Befunde überhaupt nicht mitgeteilt wurden und der Fall bereits eine Woche nach Abnahme des Gipsverbandes vorgestellt wurde, ohne elektrische Ueberprüfung. Dies ist etwas ganz anderes im Falle v. Hackers, wo der Neurotiseur gut angefrischt wurde und neurologisch ein Uebergreifen der Zuckung vom gesunden M. levator scap. und

Deltoideus auf das angrenzende Gebiet des gelähmten Kukullaris festgestellt wurde.

Hingegen sind die Fälle von Fazialislähmung, die nach Rosenthal muskulär neurotisiert wurden, als schöne Beispiele einer geistreich erdachten, gelungenen muskulären Neurotisation zu bezeichnen. Als Vorläufer dieser Operationsmethode ist die Lexersche Myoplastik anzusehen, die aber nur Zügelwirkung beabsichtigte, der Lexer (und Perthes) auch heute noch eine große Rolle zuweisen. Aber dabei hat er selbst von einem vor 8 Jahren operierten Fall die briefliche Mitteilung, daß seit etwa 4 Jahren die mimische Muskulatur sich wieder ausgebildet habe, also eine nicht beabsichtigte Neurotisation eingetreten ist. Er hat den Eindruck, daß wenn die Lähmung älter als ein Jahr ist, zunächst nur die Zügelwirkung sich geltend macht, während er bei Lähmung Erwachsener, die aus der Kindheit stammen, keinen Erfolg sah. Rosenthal verzichtet nun vollkommen auf jede mechanische oder Zügelwirkung, er spaltet lediglich sehr schonend behandelte Muskellappen ab und bringt sie ohne Spannung mit der mimischen Muskulatur in Verbindung. Die Erfolge sind zum Teil als ausgezeichnet zu bezeichnen.

Die Fälle wurden durch lange Zeit beobachtet, die Spontanregeneration des Fazialis durch elektrische Prüfung ausgeschlossen; daß es sich auch nicht um eine mechanische Wirkung der übergeleiteten Muskelstreifen handelt, die wie Perthes meint, die eigene Kontraktionsfähigkeit behalten haben, geht daraus hervor, daß der Erfolg bei diesem Vorgehen in Gegensatz zur alten Myoplastik nicht schon sofort nach der Operation, sondern erst viel später und allmählich in Erscheinung tritt, dafür aber in der Folge noch immer zunimmt. Am klarsten aber liegen die Verhältnisse wohl in Schloffers Fall, wo gegen den Willen des Operateurs ein zufällig mitüberpflanztes Muskelstück (bei einer Nasenplastik) von der linken Seite her vollkommen neurotisiert wurde.

Da somit die muskuläre Neurotisation sich als praktisch vollkommen verwendbar erwiesen hat, wenn sie auch noch wenig geübt wird, so ergeben sich doch daraus eine Reihe von Folgerungen, die ihr vielleicht mit der Zeit eine weitere Verbreitung und reichlichere Anwendung verschaffen werden. Nach der Art ihrer Ausführung lassen sich bisher folgende Möglichkeiten unterscheiden: 1. kann man einen quer angefrischten gelähmten Muskel mit einem quer angefrischten gesunden Muskel breit vernähen (v. Hacker, Gersuny, Schloffer). 2. Man kann an einem gesunden Muskel einen quer angefrischten selbst nervös gut versorgten Lappen abspalten und in den gelähmten Muskel einnähen (Erlacher, v. Hacker, Rosenthal). Während diese beiden Arten sichere Erfolge gezeigt haben, ist 3. die Einpflanzung eines Lappens des gelähmten Muskels in den gesunden theoretisch in der Ausführung von Gersuny zu verwerfen und praktisch mindestens noch nicht als erfolgreich zu bezeichnen. Der Wert der beiden ersten Methoden liegt, wie

ich schon in meinen ersten Arbeiten darüber betonte, darin, daß dort, wo topographische und physiologische Gründe gegen eine Sehnen- oder Nervenplastik sprechen, sei es, daß es keine Sehne zu verpflanzen gibt, wie im Gesicht oder an der Schulter, oder sei es, daß das zur Verfügung stehende gesunde Nerven-Muskel-Material für eine solche Plastik nicht geeignet ist, durch Herstellung einer breit angefrischten Verbindung zwischen beiden, ein gelähmter Muskel von einem gesunden wieder neurotisiert werden kann. Daß dabei jede Schädigung des Neurotiseurs peinlichst vermieden werden muß, ergibt sich schon aus der Kostbarkeit des Materials. Diese Kostbarkeit des Materials spielt aber eine ausschlaggebende Rolle gerade in den erwähnten Fällen, wie dies aus einer Mitteilung Haberlands, der selbst ein Mitbegründer der direkten Nervenimplantation ist, hervorgeht, der jetzt auf dem Standpunkt steht, bei Fazialislähmung in Zukunft nicht mehr den gesunden Nerven (Hypoglossus wegen anfänglicher Schlucklähmung und späterer Sprachstörung, Akzessorius wegen Schulterlähmung usw., worauf besonders auch Rosenthal hingewiesen hat) zu opfern, sondern die muskuläre Neurotisation zu versuchen. Während also bei einseitiger vollständiger Fazialislähmung die muskuläre Neurotisation die Methode der Wahl darstellen dürfte, fehlen noch einfache und sichere Operationspläne für andere Muskelgruppen; dort überwiegen noch Muskel- und Sehnenplastik, doch glaube ich, daß mit der Vertrautheit mit den Methoden sie in der Folge namentlich auch bei Schulter- und Hüftmuskel werden Verwendung finden können.

Dafür aber bildet die muskuläre Neurotisation die notwendige Grundlage und Voraussetzung für die freie Muskeltransplantation. Daß hierfür ganz besonders günstige Verhältnisse vorliegen müssen, ist wohl außer Zweifel; aber immerhin haben die Beobachtungen Schloffers ergeben, daß auch am Menschen eine freie Muskeltransplantation erfolgreich sein kann, wenn neben guter Ernährung des Transplantates rechtzeitig für einen reichlichen nervösen Anschluß gesorgt ist (Erlacher).

Bezüglich der Technik beider Operationsarten hat sich im wesentlichen nur ergeben, daß der Neurotiseur (Nerv oder Muskellappen) mit der größten Sorgfalt zu behandeln ist, vor jeder Schädigung unbedingt geschützt werden muß und selbst das Anlegen der Nähte bei der Versenkung in den gelähmten Muskel möglichst sparsam, bei der direkten Nerveneinpflanzung ohne den Nerven selbst mitzufassen, bei der muskulären Neurotisation nur als seitliche Haltefäden erfolgen darf, wobei auf keinen Fall über den Querschnitt genäht werden soll. Lexer führt die Zipfel des Neurotiseurs unter die präparierten mimischen Gesichtsmuskeln und legt großen Wert auf möglichst kräftige Spannung, schaltet aber nach der Operation die Tätigkeit der Kaumuskeln durch mehrere Wochen vollkommen aus, betont auch die Notwendigkeit gründlicher Blutstillung, damit nicht Mißerfolge durch dazwischen gelagerte Blutgerinnsel entstehen. Ob es notwendig ist, Teile des Neurotiseurs an

mehreren verschiedenen Stellen in den gelähmten Muskel zu versenken, um eine raschere gleichmäßigere nervöse Versorgung zu erreichen, muß offen bleiben.

Schienen also unsere experimentellen Untersuchungen im Jahre 1914 hauptsächlich theoretisches Interesse zu haben, so haben die inzwischen nach diesen Methoden ausgeführten erfolgreichen Operationen doch erwiesen, daß ihnen auch eine gewisse praktische Bedeutung zukommt, die in der Zukunft vielleicht noch weiter ausgebaut werden kann. Ihre Aufmerksamkeit aber wieder auf diese beiden Methoden der direkten Neurotisierung zu lenken und Sie zu recht eifriger Mitarbeit hierzu aufzufordern, ist der Zweck dieser kurzen Darstellungen

## Literatur.

Blenke, A., Ueber periphere Nervenverletzungen. Arch. f. klin. Chir. Bd. 112. — Boeke, J., Studien zur Nervenregeneration, I. und II. Verhandl. d. kgl. Akademie d. Wissenschaften, Amsterdam 1916/17. — Erlacher, Ph., Ueber den Bau der motorischen Nervenendigungen. Mitteil. d. Vereins d. Aerzte in Steiermark, 1914. — Derselbe, Hyperneurotisation, muskuläre Neurotisation, freie Muskeltransplantation. Zentralbl. f. Chir. 1914, 15. — Derselbe, Ueber die motorischen Nervenendigungen. Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 34. — Derselbe, Experimentelle Untersuchungen über Plastik und Transplantation von Nerv und Muskel. Arch. f. klin. Chir. Bd. 106. — Foerster, O., Kriegsverletzungen des Rückenmarks und der peripheren Nerven. Handb. d. ärztl. Erfahrungen im Weltkrieg. Leipzig 1922. — Gersuny, R., Eine Operation bei motorischen Lähmungen. Wiener klin. Wochenschr. 1906, 10. — Derselbe, Muskelanschluß bei motorischen Lähmungen. Wiener med. Wochenschr. 1916, 36. — Haberland, F. O., Ueber Muskeltransplantation und das Verhältnis des Muskels zum Nerven. Diss. 1913. — Derselbe, Die direkte Einpflanzung des N. hypoglossus in die Gesichtsmuskulatur bei Fazialislähmung. Zentralbl. f. Chir 1916, 4. — Hacker, V., Direkte Nerveneinpflanzung in den Muskel und muskuläre Neurotisation bei einem Fall von Kukullarislähmung. Zentralbl. f. Chir. 1914, 21. — Heile, B., Chirurgische Behandlung der peripheren Nerven, die durch Schuß verletzt sind. Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 36. — Derselbe, Rückblick auf unsere Nervenoperationen mit Nachuntersuchungen. v. Bruns' Beitr. Bd. 124. — Heineke, H., Die direkte Einpflanzung des Nerven in den Muskel. Zentralbl. f. Chir. 1914, 11. — Kölliker, Th., Einpflanzung eines Astes des N. medianus in den M. biceps nach Heineke. Zentralbl. f. Chir. 1917, 21. — Moszkowicz, L., Ueberbrückung von Nervendefekten durch gestielte Muskellappen. Münch. med. Wochenschr. 1918, 43. — Krüger und Mauß, Beobachtungen und Erfahrungen bei Untersuchungen und Operationen von Schußverletzungen der peripheren Nerven. v. Bruns' Beitr. Bd. 108. — Lexer, E., Chirurgie des Gesichtes. Handb. d. prakt. Chir. 1921, Bd. 1. Enke. — Perthes, O., Beobachtung bei elektrischer Reizung freigelegter verletzter Nerven. Deutsche med. Wochenschr. 1919, 33. — Derselbe, Nervenverletzungen. Beitr. zu Kap. XI Handb. d. ärztl. Erfahrungen im Weltkrieg. Chirurgie 1922. — Rosenthal, W., Ueber muskuläre Neurotisation bei Fazialislähmung. Zentralblatt f. Chir. 1916, 24. — Derselbe, Die Kriegsverletzungen des Gesichtes. Ergebn. d. Chir. u. Orthop. 1918, Bd. 10. — Schloffer, H., Zur Muskeltransplantation. Wiener klin. Wochenschr. 1919, 42. — Spitzy, H., Nervenoperationen nach Kriegsverletzungen. Wiener med. Wochenschr. 1920, 2—5. — Steindler, A., Direct neurotization of paralysed muscles. Amer. Journ. of orthop. surgery 1916, Bd. 14/12. — Stoffel, A., Orthopädische Operationslehre. Nervenoperationen. Stuttgart 1920, Ferd. Enke. — Stracker, O., Ergebnisse der Operationen am peripheren Nerven. v. Bruns' Beitr. Bd. 116.

Herr Erlacher-Graz:

## Direkte Muskelprüfung zur Prognose der poliomyelitischen Lähmungen bald nach dem akuten Anfall.

Ueber die Beurteilung des Lähmungszustandes eines Muskels bald nach dem Lähmungsinsult gibt es nur wenig sichere Angaben, die alle auf die bisherigen neurologischen Anschauungen aufgebaut sind. Die faradische Prüfung versagte in dieser Beziehung fast vollkommen und die galvanische E.A.-Reaktion beweist nicht, daß sich der Muskel nicht wieder erholen könnte. Nur das rasche Ansteigen der Milliamperezahl, die zur Erregung nötig ist, wenn sie nach 2 Monaten das Doppelte, nach 4—5 Monaten das Dreifache und darüber beträgt, ist nach Spitzy ein prognostisch ungünstiges Zeichen. Durch die Beobachtungen von Perthes (1919) haben wir aber erfahren, daß bei direkter Prüfung des freiliegenden Muskels die faradische Erregbarkeit „in der Zeit von 2 Monaten bis $1^1/_2$ Jahren nach Abschuß des zugehörigen Nerven" noch erhalten und nachweisbar ist.

Da man nun mit meiner Methode[1]): Einstechen von zwei feinen Nadeln durch die Haut direkt in den Muskel, jederzeit und ohne besondere Schmerzen die direkte faradische und galvanische Prüfung eines gelähmten Muskels ausführen kann, habe ich mich bemüht, diese Untersuchungsmethode vor allem zu diagnostischen Zwecken auszubauen.

Daß es auf diese Weise möglich ist, eine wesentlich genauere Uebersicht über die Ausdehnung einer Lähmung verschiedenster Aetiologie zu bekommen, habe ich schon in meiner ersten Mitteilung (1919) hervorgehoben. Inzwischen habe ich die Methode vielfach angewendet und hatte auch Gelegenheit bei mehreren Fällen von angeborener Plexuslähmung oder Schulterlähmung festzustellen, daß sich diese Methode auch am Säugling sehr gut anwenden läßt und daß die neurologische Ansicht, daß der Neugeborene bei elektrischer Untersuchung anders reagiere als der Erwachsene, nicht zu Recht besteht, wenn man dabei die direkte Nadelprüfung anwendet. Es heißt, daß der Neugeborene nur mit träger Zuckung bei stärksten Strömen antworte und dieses Verhalten sich erst von der 5.—8. Lebenswoche an dem des Erwachsenen nähert; demgegenüber konnte ich sogar bei einer 5 Tage alten Frühgeburt bei direkter Nadelprüfung mit sehr schwachen Strömen (faradisch E.A. 8,2) prompte Zuckung auslösen.

Auch bei frischen und alten Fällen von Kinderlähmung habe ich die direkte Nadelprüfung sehr viel verwendet, und zwar zu rein diagnostischen Zwecken, zur Feststellung der Ausdehnung und Schwere der Lähmung. Ich unterscheide bei meiner Prüfung immer zwischen der ersten minimalen Zuckung, die sich meist in einer leichten Nadelbewegung ausdrückt, und jener Zuckung, bei der ein deutliches Vorspringen der Sehne sicht- oder tastbar wird (motorischer Effekt).

---

[1]) Münchn. med. Wochenschr. 1919, 47.

Ebenso, wie ich schon 1914 mitteilen konnte, daß ich im nach Poliomyelitis gelähmten Muskel neben dem bekannten Degenerationsbild auch einzelne gut erhaltene, schmale Muskelfibrillen mit Querstreifung und einzelne feinste — marklose (?) — Nervenfasern fand, also ein ähnliches Bild, wie es Perthes bei traumatischen Lähmungen beschrieb, so ergab auch die direkte Nadelprüfung hier wiederholt, daß Muskeln auch mit gutem funktionellen Effekt als vollkommen faradisch erregbar sich erwiesen, die perkutan nicht erreichbar waren. Bei längerer Beobachtung solcher Patienten zeigte sich nun, daß die relativ gut mit der Nadel erregbaren Muskeln später meist wieder funktionstüchtig wurden. Dies gilt auch besonders für Frühfälle. So konnte ich bei einer 3 Wochen alten Poliomyelitis die gute direkte faradische Erregbarkeit des perkutan nicht erregbaren Quadrizeps und Tibialis anticus (R.A. 7 bis 4 cm) feststellen, und deren rasche Besserung innerhalb der folgenden Wochen beobachten; oder bei einer 5 Wochen bestehenden Lähmung des Tibialis anticus und Extensor digit., die bei der Aufnahme faradisch perkutan nicht zu erregen waren, aber bei der Nadelprüfung bei R.A. 4 deutlichen motorischen Effekt zeigten und bei der dann innerhalb von 10 Wochen unter Ansprechen auch für die perkutane Prüfung (erst Kern 2, dann volle Rolle und später R.A. 2 cm) die Motilität dieser Muskeln wiederkehrte. Wenn es nach einer akuten spinalen Kinderlähmung zur Restitution kommt, so wird diese früher, rascher und leichter eintreten, als in allen anderen Fällen, weil es nur auf die Regenerationsfähigkeit des Zentrums ankommt und auf der ganzen peripheren Bahn nicht das geringste Hindernis im Wege steht. Unter Berücksichtigung dieser Umstände ergibt sich, daß wir in jenen Muskeln, die sich wieder völlig erholen werden, nie das schwere Bild der vollständigen Degeneration antreffen werden, das sich auch im Erlöschen der direkten faradischen Erregbarkeit kundgibt; die anfängliche Degeneration wird sehr bald von der Regeneration abgelöst werden, und darauf ist die Prognosenstellung aufgebaut. Ich konnte in der Regel feststellen, daß jene Muskeln, deren direkte faradische Erregbarkeit während der ersten Monate nach dem akuten Anfall nicht unter ein Drittel der normalen Stromstärke sinkt, sich wieder erholen, während Muskeln, die erst bei voller Rolle oder Anwendung des Kernes direkt erregbar sind, keine brauchbare Besserung mehr aufweisen. Dabei ist zu beachten, daß, wenn man nur auf die Bewegungen der Nadel aufmerksam ist, in Fällen, wo die Nadel durch zwei Faszienfächer durchgestoßen wurde, sie keine Bewegung ausführen kann; in solchen Fällen muß man entweder die Stellung der Nadel ändern oder mit der Stromstärke steigen, bis ein motorischer Effekt erreicht wird.

Ferner fand ich bei der angeborenen Plexuslähmung, 31—36 Tage nach der Geburt, daß die Steigerung der Stromstärke durch Verminderung des Rollenabstandes um 2—3 cm eine ziemlich sichere Unterscheidung, ob dauernde Lähmung oder nicht, erlaubt. Wenn wir die erste minimale Zuckung beim nor-

malen Muskel, z. B. bei Rollenabstand 9, erhalten haben, so ergibt die Reizung bei Rollenabstand 6 sicher eine sehr kräftige, blitzartige Zuckung. Beim gelähmten Muskel bleibt die Zuckung auch bei Vermehrung der Stromstärke immer von der gleichen Intensität und zeigt mehr trägen Charakter. Aehnlich steht es auch bei der Kinderlähmung. Wenn wir bei direkter Nadelprüfung mit relativ großem Rollenabstand eine rasche Zuckung und deutlichen motorischen Effekt erzielen können, werden wir in der Regel einen nicht schwer geschädigten Muskel vor uns haben. Also Sinken der direkten faradischen Erregbarkeit nicht unter ein Drittel des Normalen und Auslösbarkeit einer kräftigen Zuckung mit deutlichem motorischen Effekt bei Verminderung des Rollenabstandes um einige Zentimeter sind prognostisch günstige Zeichen.

Die Zahl meiner Fälle ist zu klein, als daß ich imstande wäre, schon jetzt absolut sichere Regeln über die Beurteilung der direkten faradischen Erregbarkeit gelähmter Muskeln aufzustellen; ich kann Ihnen vorläufig nur meine bisherigen Beobachtungen mitteilen und Sie bitten, Sie zu überprüfen und die Methode möglichst oft anzuwenden, damit wir die bisherigen neurologischen Leitsätze über die direkte Erregbarkeit gelähmter Nerven und Muskeln in wirksamer Weise ergänzen und richtigstellen können.

Herr Beck-Frankfurt a. M.:

## Die Entstehung der paralytischen Kontrakturen.

Unter Kontraktur versteht man eine abnorme Stellung eines Gelenks mit Einschränkung der Beweglichkeit nach einer oder mehreren Richtungen infolge Schrumpfung. Bei der paralytischen Kontraktur handelt es sich um eine neuromuskuläre Kontraktur, zu der im Laufe der Zeit eine arthrogene Komponente tritt.

Bevor ich über die wirkenden Kräfte, die zur Entwicklung einer paralytischen Kontraktur führen, berichte, erscheint es zweckmäßig, auf die bisherigen Theorien einzugehen. Gestützt auf die Autorität des großen Physiologen Johannes Müller glaubte man in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts im Tonus der Muskulatur die Ursache der paralytischen Kontraktur zu finden. In seinem berühmten Handbuch der Physiologie des Menschen führt Johannes Müller aus, daß verschiedene Gründe zur Annahme drängen, daß besonders im animalischen Muskelsystem die leise Kontraktion der Muskeln nie aufhört, und daß sie auch in den Zeiten der sogenannten Ruhe schwächer fortdauert. Man kann das nicht allein aus der Retraktion der durchschnittenen Muskeln ersehen, sondern noch entschiedener aus dem Umstand, daß die Muskeln selbst dann noch einen bedeutenden Grad von Kontraktion äußern, wenn ihre Antagonisten durchschnitten oder ge-

lähmt sind. Bei der einseitigen Lähmung der Gesichtsmuskeln ziehen die gesunden Muskeln der entgegengesetzten Seite von selbst die Gesichtszüge nach ihrer Seite hin. Nach der Exstirpation des mittleren Teiles der Unterkinnlade, wodurch die Muskeln ihre Fixation verlieren, welche das Zungenbein vorwärts ziehen (vorderer Bauch des M. digastricus, mylohyoideus, geniohyoideus) und welche die Zunge vorwärts ziehen (genioglossus), wird das Zungenbein durch den Stylohyoideus und die Zunge durch den Styloglossus so kräftig nach rückwärts gezogen, daß die größte Gefahr der Erstickung eintritt. Auch für einen Teil der Rückgratsverkrümmungen schuldigt Johannes Müller eine Schwäche der Muskeln einer Seite an. Damals glaubte man, daß die Muskeln durch ständige Innervation von Gehirn und Rückenmark aus tonisch erregt werden, man nahm einen zentralen Muskeltonus an. Die Tonustheorie wurde besonders von dem Franzosen Delpech in einseitiger Weise zur Erklärung fast aller Deformitäten angewendet.

Als dann E. Weber nachwies, daß die Retraktion durchschnittener Muskeln durch ihre Elastizität bedingt sei und namhafte Physiologen, wie Carl Ludwig, die Unhaltbarkeit einer Annahme eines zentral bedingten Tonus für die Muskulatur durch objektive Beobachtung und experimentelle Forschung bewiesen, verlor die Tonustheorie zur Erklärung der Entstehung der paralytischen Kontraktur ihre feste Basis.

Sie wurde verdrängt von der mechanischen Theorie von Hueter und R. v. Volkmann, die mechanische Kräfte, Schwere des gelähmten Gliedes (Hueter), Belastung und Lage (v. Volkmann) als Ursache der paralytischen Kontrakturen betrachteten. Die mechanische Theorie war, wenn sie auch durch genaue Beobachtungen bei der Kinderlähmung gesichert erschien, doch zu eng gefaßt, besonders für die Lähmungstypen, bei denen nur eine Muskelgruppe gelähmt, die Antagonisten erhalten sind. Volkmann und Hueter nahmen keine Rücksicht auf den wichtigen Einfluß der Muskulatur auf die Drehung der Gelenke. So wäre es z. B. für eine Entstehung eines Pes valgus nach der Volkmannschen Theorie vollkommen gleichgültig, ob die Mm. peronei oder die Mm. tibiales gelähmt wären, da es bei der Entstehung der Kontraktur lediglich auf die Art der Belastung ankäme. Es gibt ferner Kontrakturen, die in der Hauptsache einzig und allein durch den Antagonismus der Muskeln entstehen, bei denen von einer Belastung keine Rede sein kann, wie z. B. die Lähmung des Serratus ant. major, wo durch die Funktionen der erhaltenen Muskeln, des Levator anguli und der Rhomboidei das Schulterblatt in der Zugrichtung dieser Muskeln verdreht wird. Ebenso die Kontrakturen bei einseitiger Lähmung der Gesichtsmuskeln.

Seeligmüller hat dann in richtiger Würdigung der bestehenden Verhältnisse beide Theorien, die antagonistische, wenn auch in etwas engerer und anderer Fassung wie Delpech, und die mechanische Theorie in der sogenannten mechanisch-antagonistischen Theorie vereinigt und daraus die

Aetiologie der paralytischen Kontrakturen zu erklären versucht. Seeligmüller leugnete allerdings auf Grund der damals herrschenden physiologischen Lehre einen Tonus der Muskulatur und nahm auch keine Rücksicht auf die wenigstens in der ersten Periode der Lähmung nicht veränderte Elastizität der gelähmten Muskeln, Bänder und der Gelenkkapsel. Außerdem kam Seeligmüller zur falschen Vorstellung, daß die gesunden Muskeln durch aufeinanderfolgende willkürliche Kontraktionen immer mehr in Verkürzung gelangten, eine Ansicht, die nicht zu begründen ist, da maximale Innervation immer zur maximalen Verkürzung des Muskels führt. Er betonte zu sehr die gewiß wichtige Kontraktion der erhaltenen Antagonisten, die durch Willenseinfluß sich zusammenziehen und bei der Erschlaffung durch die gelähmten Muskeln nicht mehr gedehnt werden können. Dadurch würde die Elastizität der gesunden Muskeln verändert, vergrößert, die Muskeln sind nicht mehr so leicht dehnbar und schrumpfen. Die Schrumpfung könnte allerdings, wie Seeligmüller annimmt, durch passive Bewegung der Glieder in einzelnen Fällen hintangehalten werden. Hoffa dachte in manchen Fällen von Schrumpfung an eine zentral bedingte Prädisposition für den raschen Eintritt derselben, ohne aber näher auf Sitz und Art dieser zentralen Ursache einzugehen.

Zur aktiven Kontraktion, dem Verkürzungsrückstand, und der Schrumpfung kommen dann nach der Theorie Seeligmüllers bei der definitiven Entwicklung der paralytischen Kontraktur noch mechanische Kräfte zur Wirkung, die die Kontraktur verändern, verstärken, verringern oder nach einer anderen Richtung führen, je nach der Resultante der gesamten einwirkenden Kräfte. Die provisorische durch den Antagonismus der Muskeln bewirkte Kontrakturstellung ist aber für gewöhnlich maßgebend für die definitive Kontraktur, da ein Kind mit paralytischem Knick- oder Klumpfuß z. B. bei der Belastung den Fuß in Knick- oder Klumpfußstellung aufsetzt, wodurch die Kontraktur rasch verstärkt wird. Bei der Lähmung der Plantarflexoren des Fußes allerdings kann die Schwere des Vorderfußes den dorsal flektierenden Kräften etwas entgegenwirken, wenngleich auch hier zu beobachten ist, daß beim Stehen und beim Gehen der Fuß in rechtwinklige Stellung bzw. sogar Dorsalflexion gedrängt wird und in den meisten Fällen denn doch die Kraft und der Zug der Dorsalflektoren überwiegen. Allerdings werden oft im Laufe der Zeit, und namentlich wenn die Kraft der Dorsalflektoren durch geringe Lähmungsinsulte herabgesetzt ist, diese Muskeln überdehnt und durch diese Ueberdehnung wird die Elastizität vergrößert, die aktive Kraft vermindert, so daß man schließlich in einer späteren Zeit der Kontraktur selbst bei elektrischer Untersuchung im Zweifel sein kann, ob neben den Plantarflektoren nicht auch die Strecker gelähmt sind. Es sind das Fälle, wo nach dem Redressement und Gipsverbandbehandlung und Tenotomie der Achillessehne die Dorsalflektoren wieder ihre Kraft gewinnen. Ich habe selbst in den letzten Jahren zwei derartige Fälle beobachtet.



In neuester Zeit ist auch v. Recklinghausen in seiner Gliedermechanik näher auf das Problem der paralytischen Kontrakturen eingegangen und hat besonders auf den Einfluß der in der ersten Zeit der Lähmung erhaltenen Elastizität der Muskeln auf die Ausbildung der Kontraktur hingewiesen, dabei aber den Tonus der Muskulatur ganz außer acht gelassen. Außerdem macht v. Recklinghausen nicht erwiesene Voraussetzungen, aus denen er dann in mathematischer Fassung die Mechanik des Muskels abzuleiten sucht. Ich kann hier nur auf die für unsere Frage in Betracht kommenden Dinge eingehen. v. Recklinghausen setzt voraus, daß die Elastizität des ruhenden Muskels dem Hookeschen Gesetz folge (proportionales Verhältnis zwischen Länge und Belastung), eine Voraussetzung, die selbst für die Dehnungen der Muskeln, wie sie physiologisch im menschlichen Körper vorkommen, falsch ist, wie die Untersuchungen von Röntgen und O. Frank an Material mit endlichen Dehnungen, wie sie beim Muskel vorkommen, beweisen. Der Muskel besitzt eine geringe und unvollkommene Elastizität, er zeigt die elastische Nachwirkung in viel stärkerem Maße wie Seide, Kautschuk und Glas, die darin besteht, „daß die jeweilige Länge des Muskels nicht allein von dem augenblicklich auf ihn wirkenden Zug abhängt, sondern ganz erheblich von den Zügen, welche unmittelbar und selbst einige Zeit vorher auf ihn gewirkt haben“ (v. Kries) und abhängig ist von dem Zustand der Antagonisten. Weiterhin setzt v. Recklinghausen für den Muskel eine konstante „natürliche“ Länge voraus, die beim Muskel nicht vorhanden ist. Unter der „natürlichen“ Länge eines Muskels, der sogenannten Ruhelänge, versteht man seine Länge im deformationslosen Zustand, d. h. wenn der Muskel weder gereizt noch belastet ist. Wie bereits betont, zeigt der Muskel elastische Nachwirkung und, da Tonus und vorhergegangene Kontraktion und die Anspannung der Antagonisten die Länge bei der Erschlaffung des Muskels verändern, kann von einer konstanten „natürlichen“ Länge im tierischen Körper überhaupt nicht gesprochen werden.

Berücksichtigen wir die Kräfte, die bei der Feststellung und Bewegung eines Gelenkes in Frage kommen, so müssen wir unterscheiden zwischen äußeren und inneren Kräften und unterscheiden zwischen Gleichgewichtszustand in der Ruhe und der Tätigkeit der Muskeln.

Aeußere und innere Kräfte, die an einem Körper sich das Gleichgewicht halten können, oder die Drehmomente in den Gelenken erzeugen, Bewegungen hervorbringen oder hemmen, sind:

1. äußere:
   Schwere, Reibung, Belastung;
2. innere:
   a) die aktive Spannung der Muskulatur,
   b) der Tonus der Muskulatur,
   c) die Elastizität der Muskeln, der Bänder und der Gelenkkapseln.

Bei der Belastung kommen als Kräfte in Betracht einmal das Gewicht des belasteten oder unbelasteten Körpers, dann der Gegendruck des Bodens und weiter die Reibung, die bei der Fortbewegung eine wichtige Rolle spielt, da nur durch Reibungskraft eine Fortbewegung möglich ist.

In seiner berühmten Abhandlung „Die Muskelbewegung“ hat E. Weber zuerst die Tatsache festgestellt, daß die Muskeln im lebenden Körper während der Ruhe über ihre natürliche Länge ausgedehnt sind und gleich ausgedehnten gespannten Saiten elastische Kräfte ausüben, durch welche sie in ihre natürliche Form und Länge zurückzukehren streben. Die Anschauung E. Webers ist ebenso oft bestritten wie bestätigt worden. Allerdings ist die Behauptung Webers, daß die Muskeln immer, in welche Lage man auch die Glieder bringe, über ihre natürliche Länge gedehnt seien, nicht allgemein für alle Muskeln richtig. Der Gastroknemius ist unter seine natürliche Länge verkürzt bei maximaler Beugung im Kniegelenk und maximaler Plantarflexion des Fußes. E. Weber wollte aber, wie man aus seinen Ausführungen schließen muß, in erster Linie darauf hinweisen, daß die Muskeln während ihrer Untätigkeit immer über ihre natürliche Länge in der Mittellage gedehnt sind und das Gleichgewicht zwischen den Muskeln in der sogenannten Mittellage besteht, welche annähernd der halbgebogenen Lage der Glieder entspricht, den Einfluß der Schwere ausgeschaltet. Auf die Gleichgewichtslage der Muskulatur hat dann später E. Langer hingewiesen und ihre Bedeutung bei der Ausbildung arthrogener Kontrakturen ausführlich und vortrefflich beschrieben und unter anderem die Forderung aufgestellt, die Frakturen in der Mittellage zu behandeln, ein Vorschlag, der seltsamerweise ganz unberücksichtigt blieb, bis er erst in neuerer Zeit von Zuppinger neu belebt wurde. Unrichtig ist die Annahme, die man vielfach hört, daß in der Semiflexion die Muskeln am meisten entspannt werden, davon kann keine Rede sein. Die Muskeln sind in dieser Stellung so weit gedehnt, daß sie sich das Gleichgewicht halten.

Die Mittellage, in der sich die Muskeln durch ihre elastische Spannung das Gleichgewicht halten, ist von besonderer Wichtigkeit bei der Entstehung der paralytischen Kontrakturen.

Bei der paralytischen Kontraktur müssen wir zwei Hauptgruppen unterscheiden:

1. Die Kontrakturen, die sich entwickeln bei der Lähmung einer Muskelgruppe, wenn die Antagonisten erhalten sind.

2. Die Kontrakturen, die entstehen bei der Lämung sämtlicher oder wenigstens der hauptsächlichsten das Gelenk bewegenden Muskeln.

Bei der Lähmung einer Muskelgruppe, die v. Recklinghausen als epiarthrische Lähmung bezeichnet, bleibt in der ersten Periode der Lähmung unverändert der Tonus der gesunden Muskeln, die Elastizität der gesunden und gelähmten Muskeln, die Elastizität der Gelenkbänder und der Gelenk-

kapsel. Es ist nicht richtig, die Lähmung einer Muskelgruppe gleichzusetzen der Sehnendurchschneidung, wie das z. B. in einem neu aufgelegten Lehrbuch der Orthopädie geschieht. Bei der Durchschneidung der Sehnen geht die wichtige Elastizität der gelähmten Muskeln verloren und es resultieren daraus etwas andere Kraftverhältnisse bei der Entstehung der Kontraktur.

Ist eine Muskelgruppe gelähmt, so wird beim unbelasteten Glied in der Ruhe die Mittellage durch die elastischen Spannungen der gesunden und gelähmten Muskeln eingenommen, in der Gleichgewicht besteht. Allerdings wird diese Mittellage etwas nach der Seite der gesunden Muskeln durch ihre tonische Verkürzung verschoben. Wird dann durch Willenseinfluß die erhaltene Muskelgruppe kontrahiert, so wird sie bei der Erschlaffung durch die elastische Spannung der gelähmten Muskeln so weit ausgedehnt, bis wieder Gleichgewicht besteht zwischen tonischer Verkürzung und elastischer Spannung der gesunden Muskeln einerseits und elastischer Spannung der gelähmten Muskeln anderseits; im Schlaf, wenn die tonische Spannung der Muskeln ausgeschaltet ist, genau bis zur Mittellage, bei bestehendem Tonus nahe der Mittelstellung gegen die gesunde Seite hin. Ueber diese Mittellage hinaus können die gesunden Muskeln durch die gelähmten nicht mehr gedehnt werden, höchstens durch mechanische äußere Kräfte, passive Bewegungen, Belastung, Schwere, Lagerung. Auf diese Rückkehr der gesunden Muskeln bei der Erschlaffung bis nahe an die Mittelstellung, die durch die erhaltene elastische Spannung der gelähmten Muskeln bedingt ist, nimmt die Theorie Seeligmüllers keine Rücksicht. Seeligmüller glaubt, daß die gesunden Muskeln, wenn sie erschlaffen, nicht über ihre Ruhelänge ausgedehnt werden können. Der Gelenkausschlag ist durch den Fortfall des Bewegungsumfangs von der Mittellage nach der gelähmten Seite verringert, die Exkursionsbreite des Gelenks vermindert. Die gesunden Muskeln werden nie mehr bis zur normalen physiologischen Länge gedehnt, die gelähmten nicht mehr vollkommen entspannt.

Die Mittelstellung, die etwas nach der gesunden Seite durch den Tonus verzogen ist, diese neue Gleichgewichtslage, können wir als die primäre Kontrakturstellung bezeichnen.

Die Verminderung des Gelenkausschlages hat erstens zur Folge, daß die gesunden Muskeln bei ihrer Kontraktion nicht mehr von der für ihre Spannungsentwicklung optimalen Ausgangslänge aus sich zusammenziehen können, daß also ihre Kraft herabgesetzt ist. Von A. Fick wurde für den ausgeschnittenen Froschmuskel, von Otto Frank für den Herzmuskel, von mir für den durchbluteten, im Körper befindlichen Froschgastroknemius und für den menschlichen Wadenmuskel das Gesetz gefunden, daß der Muskel, wenn er in einem bestimmten Bereich über seine natürliche Länge gedehnt ist, bei der Kontraktion die höchste Spannung entwickelt; innerhalb des tierischen Körpers liegt dieses Optimum gerade um die physiologisch extreme Länge herum,



die der Muskel durch die äußerste entgegengesetzte Gelenkexkursion erhält. Außer dem Kraftverlust tritt zweitens bei dem gesunden Muskel eine Aenderung seiner Ruhelänge, seiner natürlichen Länge, ein, der Muskel paßt sich, wie man sagt, dem verminderten Gelenkausschlag an, er nimmt eine geringere natürliche Länge an.

Im Laufe der Zeit ändert sich aber auch die Elastizität der gelähmten Muskeln, die in der neuen Gleichgewichtslage immer gedehnt sind und bei der Verringerung des Gelenkausschlags nie zu ihrer früheren Ruhelänge, außer durch äußere Kräfte, entspannt werden können, die gelähmten Muskeln werden allmählich überdehnt. Es verschiebt sich dann die Mittellage weiter nach der gesunden Seite, bis wieder Gleichgewicht besteht zwischen der elastischen Spannung und Tonus der gesunden Muskeln und der elastischen Spannung der überdehnten gelähmten Muskeln. Damit wird der Bewegungsumfang in der Richtung der gelähmten Muskeln noch weiter eingeschränkt und es beginnt von neuem das gleiche Spiel. Die gesunde Muskulatur stellt sich wieder entsprechend der neuen Gelenkbreite auf eine geringere Ruhelänge ein, die gelähmte wird weiter überdehnt. Das geht solange fort, bis das Glied in der extremen Gelenkstellung nach der Seite der gesunden Muskeln fixiert ist, wenn nicht etwa vorher Gelenkbänder und Kapsel durch ihre elastische Spannung die extreme Stellung verhindern. Allmählich werden aber, namentlich wenn Schwere und Belastung einwirkt, Gelenkbänder und Kapsel auf der kranken Seite überdehnt. Kapsel und Bänder auf der gesunden Seite schrumpfen. Die extreme Gelenkstellung ist die definitive Kontrakturstellung, die eintritt unter der Voraussetzung, daß einzig und allein die veränderten Muskelkräfte, Elastizität, Tonus und Kontraktion und Elastizität der Bänder zur Wirkung kommen und keine äußeren Kräfte Drehmomente in den Gelenken hervorbringen.

In den meisten Fällen von einseitiger Muskellähmung ist dabei erfahrungsgemäß die Ausbildung und Stärke der Kontrakturen beeinflußt von äußeren Kräften, der Lage der Glieder, der Schwere und Belastung usw. Eine genaue Analyse der Abänderung einer durch Muskelkräfte allein bedingten Kontraktur durch äußere Kräfte, etwa durch Konstruktion der Resultierenden der gesamten einwirkenden äußeren und inneren Kräfte, ist natürlich nicht entfernt mit mathematischer Genauigkeit durchzuführen, da wir die Charakteristik der wirkenden Kräfte nicht kennen, die gegeben ist in der Intensität, der Richtung und dem Angriffspunkt der Kräfte, da wir keines dieser Merkmale genau anzugeben vermögen. Es ist zu bemerken, daß die primäre, durch die Muskeln bewirkte Kontrakturstellung wenigstens bei den Fußdeformitäten maßgebend ist für die definitive Kontrakturstellung, da bei der Belastung der Fuß durch Körpergewicht und Gegendruck des Bodens und durch die Reibung in der Richtung der primären Kontrakturstellung aufgesetzt und abgewickelt wird.

Die Aenderung der natürlichen Länge des Muskels hat man vielfach auch als nutritive Schrumpfung bezeichnet. Wenn man darunter lediglich die Einstellung des Muskels auf eine geringere Ruhelänge als die normale versteht, so ist gegen diese Bezeichnung nichts einzuwenden. Wird aber darunter verstanden, daß eine bindegewebliche Wucherung und eine dadurch bedingte Retraktion eintritt, so ergeben sich einige Zweifel an einer derartigen Anschauung. Soviel ich aus der Literatur ersehen kann, ist bis jetzt der mikroskopische Nachweis nicht einwandfrei erbracht, daß ein gesunder Muskel eine bindegewebliche Schrumpfung eingeht, dessen Ursprung und Ansatz lange Zeit genähert wird. Daß eine relative Bindegewebsvermehrung in einem solchen Muskel vorhanden ist, ist nicht zu leugnen, da der Muskel infolge seiner verminderten Tätigkeit atrophisch wird, wie wir das von den Fixationskontrakturen her wissen. Dann ist allerdings die Möglichkeit gegeben, daß bei dem relativ vermehrten Bindegewebe eine stärkere Retraktion eintreten könnte, als durch die Längenänderung des Muskels allein entsteht. Jedenfalls erscheint mir diese Frage noch einer strengen experimentellen Prüfung wert zu sein.

Auf die Anpassung der Muskellänge an eine veränderte Funktion hat zuerst der französische Physiologe Marey aufmerksam gemacht. Bereits Borelli war das Gesetz bekannt, daß die Kraft eines Muskels proportional ist dem Querschnitt seiner Fasern, und daß die Länge der Muskelfasern abhängt von der Ausdehnung der Gelenkbewegungen. Marey fiel zuerst der Unterschied der Wade der Neger von der der weißen Rasse auf. Die Neger haben eine viel schlankere Wade, längere Fasern und eine kürzere Sehne. Der Grund liegt darin, daß der Hebelarm größer ist, daß der Kalkaneus einen längeren Fortsatz besitzt als der Kalkaneus bei den Weißen, die Hebel verhalten sich nach Marey wie 7 : 5. Marey machte experimentelle Untersuchungen und resezierte ein Stück des Kalkaneus bei Ziegen und Kaninchen, um den Hebelarm zu verkleinern. Ein Jahr nach der Operation tötete er ein Kaninchen und es fand sich der erwartete Erfolg. Der Muskel war verkürzt, die Sehne wesentlich verlängert. Die Versuche von Marey wurden bekanntlich von Joachimsthal wiederholt. Aber weder Marey noch Joachimsthal konnten eine Vergrößerung des Querschnitts des Muskels nachweisen, der bei einer richtigen Anpassung des Muskels an die veränderten Verhältnisse hätte eintreten müssen. Auch die Beobachtungen von Roux am Pronator quadratus bei Einengung der Bewegungen ergeben lediglich eine Anpassung der Muskellänge an die verminderte Gelenkexkursion. Dabei kann es sich, wie Roux ausführt, um keine wesentliche Schrumpfung handeln. Neben der Atrophie ist es vor allem die Fähigkeit des Muskels, seine Länge zu verändern, je nach der Ausdehnung der Gelenkbewegungen, die in der Hauptsache zur Verkürzung führt. Wird ein Muskel nicht mehr zur normalen physiologischen Länge gedehnt, dann werden die Fibrillen kürzer und nehmen eine Länge an, die proportional ist dem Umfang der noch möglichen Gelenk-

bewegung. Ob die Anpassung des Muskels eine vollkommene ist, sich also bei Verminderung der Hebellänge der Querschnitt vergrößert, ist durch die bis jetzt vorliegenden experimentellen Untersuchungen nicht erwiesen. Es wäre eine dankbare Aufgabe, in dieser Richtung die experimentellen Untersuchungen von neuem zu unternehmen.

In Lehrbüchern der Orthopädie wird die Behauptung verbreitet, daß Joachimsthal bei seinem Versuchstier auch eine Vergrößerung des Querschnitts des Muskels gefunden habe; das ist unrichtig. Joachimsthal gibt selbst in seiner Arbeit an, daß eine Zunahme des Querschnitts nicht vorhanden war, und vermutet, daß die Beobachtungszeit von einem Jahr zu gering war, als daß eine Vergrößerung des Querschnitts erfolgen konnte.

Wenn die gesamte ein Gelenk bewegende und feststellende Muskulatur gelähmt ist, wenn es sich nach v. Recklinghausen um eine periarthritische Lähmung handelt, so ist bei der Entstehung der Kontraktur in Betracht zu ziehen, ob sie lediglich entsteht bei unbelastetem Glied und wenn keine sonstigen äußeren Kräfte einwirken, oder ob solche zur Wirkung kommen. Ueber die Entstehung der Schlottergelenke werde ich weiter unten kurz sprechen.

Die Kontrakturen bei Lähmungen der gesamten Muskulatur und bei Ausschluß äußerer Kräfte sind lediglich Folge der Gleichgewichtsstörung der Muskulatur. Diese Kontrakturen bei allseitiger Lähmung sind viel seltener als die Kontrakturen, bei denen neben der Gleichgewichtsstörung der Muskulatur mechanische Kräfte von maßgebendem Einfluß sind. Am Fuß kommen sie vielleicht endgültig überhaupt nicht vor. Seeligmüller hat in seiner Theorie die elastische Spannung und den Querschnitt der Muskeln bei Eintritt der Kontraktur, wenn Antagonisten und Agonisten gelähmt sind, nicht berücksichtigt. In allen diesen Fällen kann nach ihm von einem Antagonismus der Muskeln überhaupt nicht die Rede sein. Kontrakturen können nach seiner Ansicht hier nur zustande kommen infolge der mechanischen Kräfte, am häufigsten aber käme es in solchen Fällen nach Seeligmüllers Erfahrungen zu Schlottergelenken. Der Anschauung Seeligmüllers muß insofern widersprochen werden, als die Elastizität der gelähmten Muskeln nicht unberücksichtigt bleiben darf.

Beim unbelasteten, normal gelagerten Gliede tritt, da in dem ersten Zeitraum der Lähmung die Elastizität der Muskeln unverändert bleibt und keine tonische Verkürzung besteht, die reine Mittellage als primäre Kontrakturstellung auf, in der sich die gelähmten Muskeln durch ihre elastische Spannung Gleichgewicht halten. Mit der bald einsetzenden Aenderung der Elastizität ändert sich die primäre Kontrakturstellung in dem Sinne, daß die Muskelgruppe, die den geringeren Querschnitt besitzt, überdehnt wird, die antagonistische Muskulatur mit dem größeren Querschnitt bindegeweblich entartet und schrumpft und das Glied nach ihrer Richtung hin im

Gelenk fixiert. Die Hebelverhältnisse sind von keinem besonderen Einfluß, aber immerhin ist zu berücksichtigen, daß bei der Verkürzung der Muskulatur an einzelnen Gelenken in einem gewissen Bereich mit zunehmender Verkürzung der Hebel zunimmt, die elastische Spannung damit stärker zur Wirkung kommt, während umgekehrt bei den überdehnten Muskeln der Hebel abnimmt.

Durch äußere Kräfte, Gewicht und Belastung und die Lage der Glieder werden die Kontrakturen bei allseitiger Lähmung in der mannigfachsten Weise modifiziert, meistens verstärkt, in einzelnen Fällen entgegen einer durch Muskelkontraktur allein bedingten Fixierung verändert, vermindert oder sogar nach der entgegengesetzten Seite ausgebildet.

An Gelenken, die von einem Muskeltrichter umgeben werden, wie das Hüftgelenk, kommt es ganz darauf an, ob der gesamte Muskeltrichter gelähmt ist oder ob z. B. bloß die Beuger und Strecker von der Lähmung betroffen, Abduktoren und Adduktoren und Rotatoren verschont sind. Die nicht gelähmten Muskeln stellen das Gelenk durch ihre elastische Spannung im Sinne ihrer Zugrichtung in Mittelstellung ein, wenn nicht äußere Kräfte einwirken.

Daß Prozesse wie Eiterungen, Verätzungen zu gegenmuskelsinnigen Kontrakturen (v. Recklinghausen) führen können, zu Kontrakturen nach der Seite des gelähmten, nicht nach der Seite des erhaltenen Muskels, ist unschwer einzusehen. Bei der paralytischen Lähmung allerdings werden diese Verhältnisse selten gegeben sein, höchstens bei einer vereiterten Sehnentransplantation, wo ohnedies das Gleichgewicht der Muskeln verändert wird und unübersehbare Komplikationen eintreten können.

Bei zweigelenkigen Muskeln bildet sich die Kontraktur in den beiden von dem Muskel übersprungenen Gelenken aus. Dabei ist zu beachten, daß bei unbelastetem Glied die Mittelstellung beider Gelenke die primäre Kontrakturstellung ist. Bei einer Beugekontraktur des Knie- und Hüftgelenks werden aber, selbst wenn der Kranke zu Bett liegt, die äußeren mechanischen Kräfte nur dann auszuschließen sein, wenn das Bein genügend unterstützt ist, besonders der Oberschenkel. Ist das nicht der Fall, dann kann im Hüftgelenk wegen der Schwere des Gliedes die Mittelstellung nicht eingenommen werden, da der Kranke sein Bein zu unterstützen sucht, was ihm nur mit einer vermehrten Lordose der Lendenwirbelsäule und Beckendrehung gelingt. Damit tritt eine der Mittelstellung parallele Lage im Gelenk ein, die die Kontraktur verändert und verstärkt. Besonders wichtig sind diese Verhältnisse bei der Ausbildung einer arthrogenen Kontraktur in der Hüfte bei der Koxitis.

Bekannt ist die Erscheinung, daß auch bei den paralytischen Kontrakturen im Laufe der Zeit durch einfache Tenotomie die Kontraktur nicht restlos beseitigt werden kann, da es zu einer Aenderung der Elastizität der Gelenkkapsel und der Gelenkbänder, zu einer Schrumpfung dieser Gebilde auf der Seite der Kontraktur kommt. Zur neuromuskulären Kontraktur addiert sich eine arthrogene.



Im Laufe der Zeit, vor allem durch die Einwirkung der mechanischen Kräfte, erfolgen in der Stärke der Ausbildung, dem Alter des wachsenden Individuums proportional, Deformierungen der Knochen und Gelenkflächen. Das ursprüngliche Gelenk verliert an den Stellen, die nicht mehr eingelenkt sind, den Knorpelbelag, an neuen eingelenkten Stellen kann sich durch fortdauernde Schleifung und Bewegung neuer Gelenkknorpel bilden. Die Deformierungen der Knochen und die Aenderung der geometrischen Form der Gelenkflächen sind von besonderer Wichtigkeit. Es gelingt selbst nach der Beseitigung der Weichteilspannung, nach der Durchtrennung der Sehnen, der Faszien, nach Dehnung oder Inzision der Gelenkkapsel und Bänder sehr schwer oder überhaupt nicht vollkommen, das Glied in die antagonistische Stellung zu bringen, die Kontraktur restlos zu beseitigen. Durch die Aenderung der Gelenkflächen entsteht ein anderer Mechanismus der Gelenkbewegung. Bei Kontrakturen des Knie- und Hüftgelenks gelingt es, durch extraartikuläre Osteotomie dem Gliede eine brauchbare Stellung zu geben, allerdings resultiert beim Kniegelenk die bekannte Bajonettstellung.

Häufig entstehen bei Lähmungen der gesamten Muskulatur Schlottergelenke oder Distensionsluxationen. Die Ursache liegt in dem Fehlen des für den Zusammenhalt der Gelenke, für die Erhaltung der normalen Elastizität der Bänder so wichtigen und an Intensität nicht zu geringen Muskeldruckes und Muskelzuges. In den paralytischen Luxationen und Schlottergelenken haben wir den sichersten Beweis dafür, daß der Luftdruck auch nicht, wie die Gebrüder Weber annahmen, für das Hüftgelenk — für andere Gelenke haben es die Gebrüder Weber nicht behauptet — hinreicht, um den Kopf in der Pfanne zu halten, sobald bei Lähmung der Muskeln abnorme einseitige Lage, namentlich aber Belastung einwirkt.

Bei der Schilderung der Entstehung einer paralytischen Kontraktur, bei Lähmung einer Muskelgruppe habe ich darauf hingewiesen, daß als primäre Kontrakturstellung nicht genau die Mittellage, die allein durch die Elastizität der Muskeln bedingt wird, entsteht, sondern daß die neue Gleichgewichtslage nach der Seite der gesunden Muskeln durch die tonische Verkürzung etwas verschoben wird. Da einerseits die Verkürzung durch den Tonus nur gering ist, anderseits während des Schlafes der Tonus verschwindet oder von unmerklichem Einfluß ist, habe ich bei der Darstellung auf den Tonus nur bedingt Rücksicht genommen. Es empfiehlt sich jetzt, kurz darauf zurückzukommen. Ich habe in den historischen Bemerkungen erwähnt, daß Johannes Müller und besonders Delpech einen zentralen Muskeltonus als Ursache der paralytischen Kontrakturen anschuldigten. Die Frage, ob ein rein zentraler Muskeltonus besteht, ist noch heute offen. Dagegen ist durch Brondgeests berühmten Versuch der Reflextonus der Muskeln eine erwiesene Tatsache. Außerdem besteht ein reflektorischer Tonus der Skelettmuskulatur vom Gehirn aus, vom Kleinhirn und auch vom Labyrinth. Der Be-

griff Tonus oder tonische Kontraktion umfaßt, wie O. Frank betont, eine Reihe von Erscheinungen der Muskeltätigkeit, die durchaus nicht als einheitlich aufgefaßt werden können. Man versteht einmal darunter eine stetige Zusammenziehung der quergestreiften Körpermuskulatur, die, willkürlich oder reflektorisch bedingt, eine bestimmte Haltung des Körpers oder seiner Teile veranlaßt, z. B. das Stehen, das Liegen, Halten von Gegenständen. Wichtig sind aber auch die stetigen Zusammenziehungen der Muskulatur bei den Bewegungen, beim Gehen usw. Für diesen Tonus nimmt man intermittierende Erregungen der Muskulatur von verschieden langer Dauer durch das Zentralnervensystem an, ähnlich wie für den Tetanus, der ja auch nach den neuesten Untersuchungen nicht durch eine ständige, sondern durch intermittierende, oszillierende Innervation vom Zentralnervensystem aus bedingt ist. Beim Stehen, Liegen, Halten von Gegenständen, auch beim Gehen, spielen die Muskeln häufig die Rolle von Bändern, die ihre Elastizität je nach der Körperhaltung und der Innervation verändern können. Man hat bei dieser Art von Tätigkeit, die oft durch eine äußere Arbeit eingeleitet wird, von statischer Arbeit gesprochen, besser ist nach O. Frank der Ausdruck „statischer Energieumsatz oder statische Wärmetönung“, da physikalisch zum Begriff der Arbeit eine Bewegung im Sinne der Kraftrichtung gefordert wird. Um etwas Aehnliches handelt es sich bei dem Tonus der Gefäßmuskulatur, der ebenfalls durch intermittierende Innervation von den Zentralorganen aus entsteht unter möglichst geringem Energieverbrauch. Bei dem Tonus der glatten Muskulatur der Wirbellosen liegt entweder nach den neueren Anschauungen eine Verzögerung oder eine Hemmung der Erschlaffung vor, die wieder durch Nerventätigkeit gelöst werden müßte.

Der reflektorische Tonus der Skelettmuskulatur besteht in erster Linie in einem geringen Grad von Verkürzung, wie das in der grundlegenden Beobachtung von Brondgeest ersichtlich ist. Wir dürfen den reflektorischen Tonus in seiner Bedeutung für die Ausbildung der paralytischen Kontrakturen bei einseitiger Lähmung nicht außer acht lassen. Es tritt nicht genau die normale Mittellage als primäre Kontrakturstellung ein, sondern eine Gleichgewichtslage, die durch die tonische Verkürzung der gesunden Muskeln etwas von der Mittellage nach der gesunden Seite verschoben ist.

Wichtig erscheint weiter eine andere Frage, ob die Störung der Koordination bei der Aetiologie der paralytischen Kontrakturen mit eine Rolle spielt. Durch Lähmung einer Muskelgruppe wird die normale Koordination gestört. Die sogenannten Ersatzbewegungen z. B. und die Funktion eines auf die Streckseite überpflanzten Beugemuskels beruht auf der Bahnung einer neuen Koordination, die zuerst nicht einfach reflektorisch stattfindet, sondern erst vom Gehirn aus gebahnt werden muß und auch später nie ganz außer dem Einfluß des Gehirns steht. Die zweckmäßige Verbindung der einzelnen Bewegungen, z. B. beim Gehen, sind nach Johannes Müller durch innere Einrichtungen

vom Gehirn aus erleichtert und werden durch Uebung erst geordnet. Es scheint, führt Johannes Müller aus, zwischen gewissen Teilen des Gehirns und Kleinhirns, dann auch dem Labyrinth, eine prästabilisierte Harmonie zu bestehen. Es erscheint nicht unmöglich, daß bei ausdauernder Uebung durch neue Koordination einer Kontraktur entgegengewirkt und die Weiterausbildung eingeschränkt werden könnte. Die Ersatzbewegungen sprechen dafür. Weitere Beobachtungen sind in dieser Richtung notwendig. Eine genauere und bestimmte Vorstellung über den Einfluß der gestörten und einer neugebahnten Koordination auf die Entwicklung der paralytischen Kontrakturen ist nach dem heutigen Stande der Wissenschaft nicht möglich.

Bei der Therapie darf nicht die Kompensation beseitigt werden in den falschen Voraussetzungen, daß sich dann die primäre Kontraktur umkompensiert.

Fest steht, daß für die Aetiologie der paralytischen Kontrakturen maßgebend sind innere und äußere Kräfte: die Elastizität, der Tonus und die willkürliche Spannung der Muskulatur, die Elastizität der Gelenkbänder und Kapsel, die Schwere, Belastung und Lage der Glieder.

Herr Biesalski-Berlin-Dahlem:

## Ergebnisse und Erfahrungen mit der physiologischen Sehnenverpflanzung.

Mit 7 Abbildungen.

Meine Herren! Wenn ich Ihnen über die physiologische Sehnenverpflanzung berichten soll, so kann ich das kurz in einen Satz zusammenfassen, nämlich den, daß sie alles gehalten hat, was ich mir von ihr versprach, und daß ich eigentlich dem, was in meinem mit Mayer geschriebenen Buche steht, nichts hinzuzufügen habe. Wir haben weder die Technik noch sonst irgend etwas geändert, und auch Mayer, der im vorigen Jahr in Deutschland war, hat mir gesagt, daß auch er die Operationen noch genau so macht, wie sie im Buche stehen. Mißerfolge haben wir nicht gehabt, denn es gibt bei dieser Methode niemals Verwachsungen. Es kann wohl mal ein Muskel weniger kräftig sein, als man vorausgesetzt hat, es kann auch ein ausgezeichnetes Resultat nach der Entlassung durch zweckwidriges Verhalten zu Hause verdorben werden, aber primäre Versager kennen wir nicht; das verdanken wir zwei Umständen: erstlich dem Einhalten der physiologischen Technik, und zweitens der Indikation. Die Technik beruht auf der Forderung, daß die für das Gleiten der Muskeln und Sehnen vom Körper geschaffenen Einrichtungen auch für die willkürliche Anordnung des Muskelverlaufs in Geltung bleiben müssen. Dann ist auch die Tätigkeit des verlagerten Muskels nach jeder Richtung hin eine physiologische, nicht nur in dem Sinne, daß er am Ansatz des Kraftnehmers sein Ende findet, sondern vor allen Dingen auch nach der Richtung hin, daß,



wenn er durch die Sehnenscheide des Kraftnehmers geht, er die für die Muskelwirkung günstigste Lage zum richtunggebenden Gelenk behält.

Was das Gleiten selber betrifft, so habe ich ja schon in dem Buche verschiedene Fälle mitteilen können, aus denen hervorgeht, daß die physio-

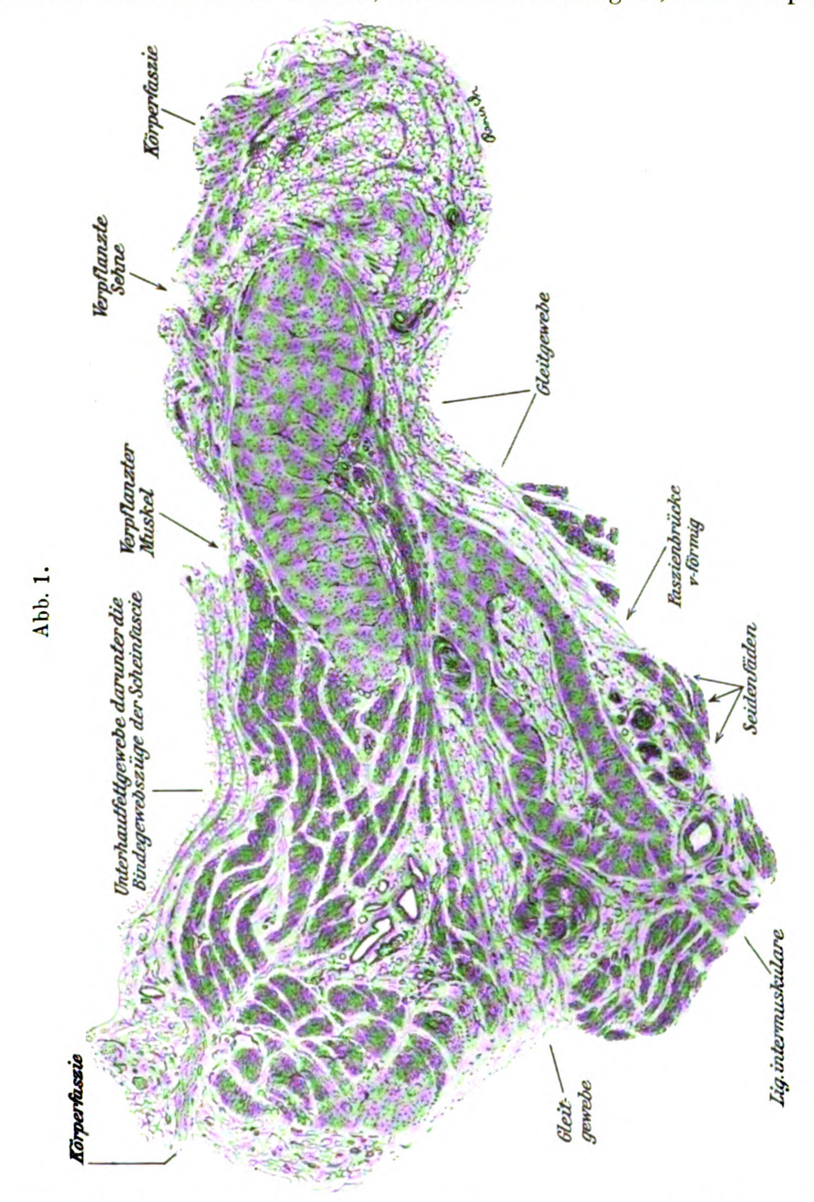
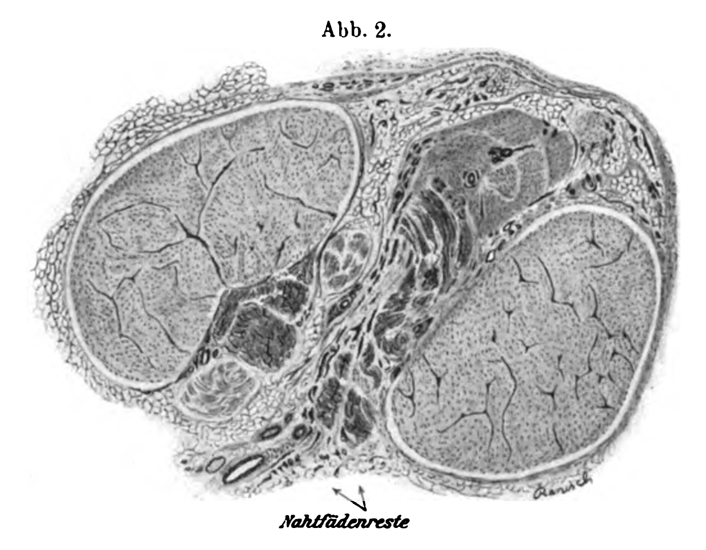



Abb. 1.

logischen Verhältnisse für das Gleiten durch die operative Technik erhalten bleiben Einer von den Fällen hatte 3 Jahre gelegen, die anderen meist nur wenige Wochen. Jetzt kann ich Ihnen im mikroskopischen Bilde das physio-

logische Verhalten längs des ganzen Muskelverlaufs an einem Fall zeigen, dessen Präparat ein Jahr nach der Transplantation vom Lebenden gewonnen wurde. Es handelt sich um den Peronaeus longus, der für den Tibialis anticus verpflanzt war. Als der Hautschnitt den Verlauf des Muskels freigelegt hatte, war ich erstaunt, an Stelle des großen türflügelförmigen Ausschnittes aus der Faszie, aus dem ja durch Einrollen die Brücke gebildet wird, wiederum das Viereck vollständig ausgefüllt zu sehen, und zwar durch ein Gebilde, das zunächst durchaus wie Faszie aussah. Es war zwar ein wenig dünner und durchsichtiger, aber im übrigen hatte sich dieses Stück vollständig über den verpflanzten Muskel geschlossen, und zwischen der neugebildeten Faszie und dem Unterhautfettgewebe war freie Gleitung erhalten, genau wie in der Norm.

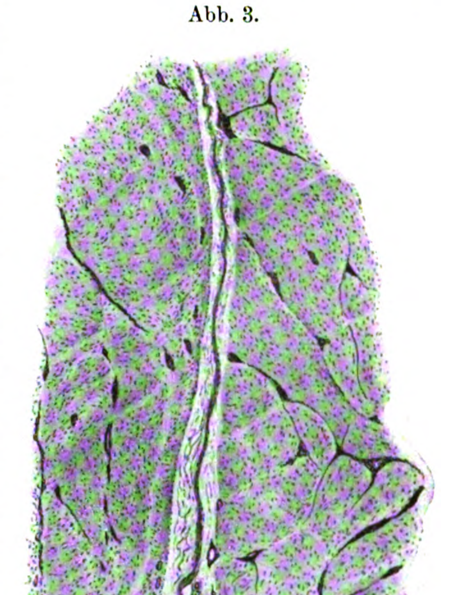
Abb. 2.




Unterhalb dieses Faszienfensters sah man den Muskel in weiten Ausschlägen gleiten, wenn er gereizt wurde, und zwar sowohl frei gleiten gegen die darüber liegende neue Faszie als die darunter liegende Faszienbrücke, und auch gegen alle übrigen benachbarten Organe, genau so, wie wenn er dort seit der Geburt des Kindes gelegen hätte. Für uns alle war dieser Anblick ein überraschender, denn wenn wir auch die freie Gleitung des Muskels und der Sehne kannten, so hatten wir uns doch kaum vorzustellen gewagt, daß die normale Physiologie bis zu einem solchen Höchstgrade wiederhergestellt sein könnte. In den mikroskopischen Bildern, die ich der Freundlichkeit des Herrn Prosektor Dr. Walkhoff-Lichterfelde verdanke, sieht man nun, daß die Körperfaszie an der Stelle, wo seinerzeit das Fenster herausgeschnitten wurde, endigt, sich umbiegt (Abb. 1) und aufsplittert, daß aber von ihr ausgehend parallel zur Oberfläche Bindegewebszüge gehen, die das Fenster wie eine Faszie zudecken und durch weitmaschiges Fettgewebe nach allen Richtungen hin Gleitung für die Nachbarorgane gestatten. Darunter liegt die verpflanzte Sehne

mit einem Teil des Muskels. Von unten her kommt in V-förmiger Gestalt die Faszienbrücke, vom Ligamentum intermusculare ausgehend. Man sieht an ihr noch in ihrer Nachbarschaft einige versenkte Nähte, dazwischen ist lauter lockeres mit Fettzellen durchsetztes Gleitgewebe und keinesfalls eine irgendwie geartete Verwachsung des Muskels weder mit der darüber liegenden Scheinfaszie, noch mit der darunter liegenden echten Faszienbrücke. Wo nun die beiden Sehnen und Muskeln außerhalb der Scheide nebeneinander liegen (Abb. 2), sieht man wiederum zwischen ihnen und um sie herum reichhaltiges Gleitgewebe, das keine der Sehnen in ihrer Bewegung irgendwie hindert und völlig der Norm entspricht. In der Sehnenscheide selber (Abb. 3) hat sich zwischen den beiden Sehnen ein dünnes, fibröses Septum gebildet, von dem aus nach beiden Seiten hin zu den Sehnen wiederum weitmaschiges und sehr dehnbares Gleitgewebe zieht. An manchen Stellen (Abb. 4) ist es so dünn, daß es kaum noch darstellbar ist, und an anderen fehlt es überhaupt, und es entsteht ein Hohlraum zwischen der Sehne und der Faszienwand der Sehnenscheide. Wiederum an einer anderen Stelle hat sich das Gleitgewebe von diesem intermediären Septum zurückgezogen; die Sehne liegt gegen die Faszienwand völlig frei, und man hat durchaus ein Bild, wie es in der Norm z. B. an den Fingermuskeln oder den beiden Peronei zu finden ist (Abb. 5), wo jede Sehne in einer eigenen Kammer liegt. Der verpflanzte Peroneus longus hat wiederum ein Mesotenon, das sich an die Wurzel des Tibialis-Mesotenon ansetzt und von hier aus die Ernährung der Sehne zuleitet. Ein ganz ähnliches Bild habe ich schon in dem Buch gebracht, wo ich 3 Jahre nach der Verpflanzung zeigte, daß der verpflanzte Muskel sein eigenes Mesotenon wieder hatte. Unterhalb der Sehnenscheide wird der verpflanzte Muskel ja bald in eine Knochenlücke versenkt (Abb. 6), und man sieht hier im mikroskopischen Bilde, wie Sehne und Knochen durch neugebildetes Gewebe aufs innigste zu verschmelzen bemüht sind. Ja, das Knochengewebe schiebt sich von beiden Seiten her über die Sehne herüber und an einer noch tiefer gelegenen Stelle (Abb. 7) hat es die Sehne vollständig überbrückt, und diese ist in das Innere des Knochens fest

Abb. 3.

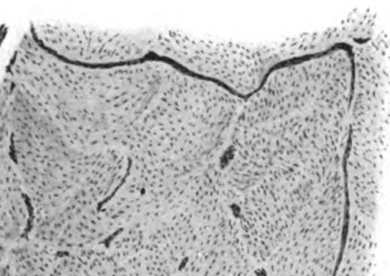


*Neugebildetes fibröses Septum daneben Gleitgewebe*

und unlösbar eingelötet. Sie sehen also, daß sowohl makroskopisch als mikroskopisch völlig physiologische Verhältnisse hergestellt sind.

Der physiologische Grundgedanke hört natürlich nicht dort auf, wo es keine Sehnenscheide zur Durchführung gibt, sondern auch z. B. bei der Quadrizepsplastik muß der Muskel rundherum von Gleitgewebe umhüllt sein. Er darf nicht über eine Faszie oder deren Rand hinweggehen, er muß während der Operation dauernd unter Kochsalzlösung gehalten werden, und er darf nach der Verpflanzung nicht lange unbenutzt liegen bleiben. Die besondere Art der Befestigung des Sehnenendes, deren ausgezeichnetes Dauerergebnis Sie ja im mikroskopischen Bilde gesehen haben, ermöglicht es, daß wir die Kinder nur in eine Gipsattrappe legen. Am 5. Tage wird mit passiven Bewegungen begonnen, und vom 10. Tage ab wird der verpflanzte Muskel elektrisiert. Codivilla hat noch früher mit Bewegungen angefangen. Das Gleitgewebe ist eine Vorrichtung für das Gleiten, d. h. für die Tätigkeit des Muskels und der Sehne; es geht sofort oder jedenfalls sehr schnell zugrunde, wenn die Sehne ruhig liegt, und ich bin auch überzeugt, daß die frühe funktionelle Inanspruchnahme eine kräftige Verlötung des Sehnenendes fördert. Auch nach der Quadrizepsplastik fange ich schon am 5. Tage mit Bewegungen an und am 10. Tage mit Elektrisation.

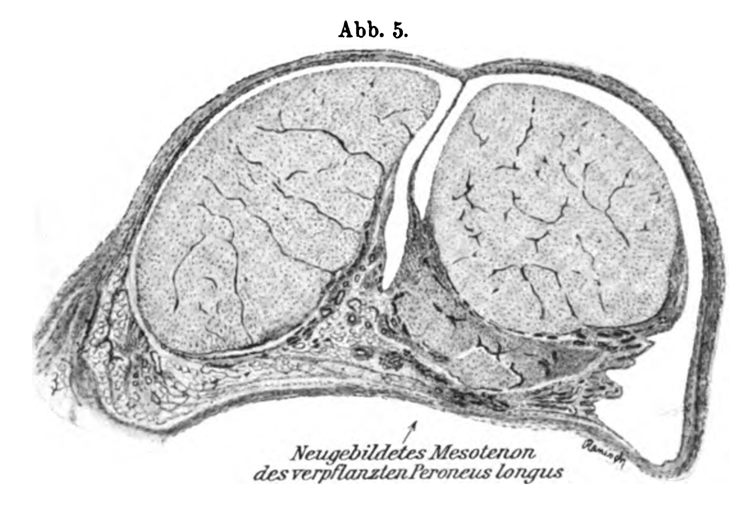
Abb. 4.




Soviel über die reine Technik, wobei ich eine Menge anderer Fragen, wie Spannung, Benutzung möglichst gleichartiger Muskeln usw. jetzt nicht anschneide. Die zweite Frage, die bei der physiologischen Sehnenverpflanzung von größter Bedeutung ist, ist die Indikation; diese hat, wenn ich einmal beim Fuß bleiben darf, den gesamten Synergismus zu berücksichtigen. Beim Ausfallen einzelner Muskeln handelt es sich nicht so sehr darum, die ausgefallene einzelne Arbeitsleistung zu ersetzen — das vermögen andere Muskeln zu übernehmen und ihre Wirkung durch Uebung zu steigern, so z. B. können, wie ich in meiner Muskeldynamik nachgewiesen habe, für den Tibialis anticus fünf verschiedene Kombinationen anderer Muskeln eintreten — sondern es steht die Frage zur Lösung, wie die gestörte Arbeit

der gesamten Fußbewegungsmaschine wieder herzustellen ist. Wenn also z. B. der Tibialis anticus fehlt und der Peroneus longus zur Verpflanzung da ist, so genügt es nicht, ihn brevi manu zu verpflanzen, sondern ich muß auch alle übrigen Muskeln in bezug auf ihre Leistungsfähigkeit und gegenseitige Unterstützung kennen, damit nicht, wenn die drei Komponenten des Peroneus an ihrer alten Stelle ausfallen, ein Synergismus entsteht, der keine Besserung, sondern vielleicht eine Schädigung bedeutet. Ist z. B. in dem eben gedachten Falle der Peroneus brevis gelähmt, der Extensor digitorum geschwächt, dagegen der Tibialis posticus sehr kräftig, so muß nach der Verpflanzung des Peroneus longus ein paralytischer Klumpfuß entstehen, gegen dessen Beseitigung fast nichts mehr zur Verfügung steht; in solchem Falle kann es besser sein, den Tibialis anticus durch einen leicht geschwächten

Abb. 5.




Flexor hallucis zu ersetzen, der sich durch eine gut gepflegte Nachbehandlung kräftigt und den Peroneus longus an seiner Stelle zu belassen, dann wird das Gesamtergebnis doch einigermaßen befriedigen.

Unsere Hauptverpflanzung ist der Ersatz des Tibialis anticus durch den Peroneus longus, der dadurch der Antagonist seines Bruders in allen drei Richtungskomponenten wird. Die Kinder lernen fast immer die dissoziierte Innervation. Nur in 2 Fällen haben sie es bei uns nicht gelernt, und es mußte noch nachträglich der Peroneus brevis geopfert werden.

Der Tibialis anticus und damit jetzt der verpflanzte Peroneus, ist ein schlechter Supinator. Wenn also noch der Extensor digitorum vorhanden und kräftig ist, so kann, trotzdem der Fuß jetzt besser gehoben wird, doch noch eine zu starke Pronation vorhanden sein. In solchen und ähnlichen Fällen verpflanzen wir den Extensor digitorum mit seinem ganzen Gleitapparat auf den Tibialis noch dazu. Die dritte wichtige Operation bei uns ist die Verpflanzung des Flexor hallucis und Peroneus longus auf die Achillessehne, dann kommen

die übrigen: Extensor hallucis für Peroneus tertius u. a. Bei der Peroneusplastik haben wir häufig auch den brevis auf den Tibialis verpflanzt, wobei man allerdings einige Muskelfasern opfern muß. Manchmal haben wir nach Verpflanzung des Peroneus longus den brevis an seinem Ansatz abgeschnitten

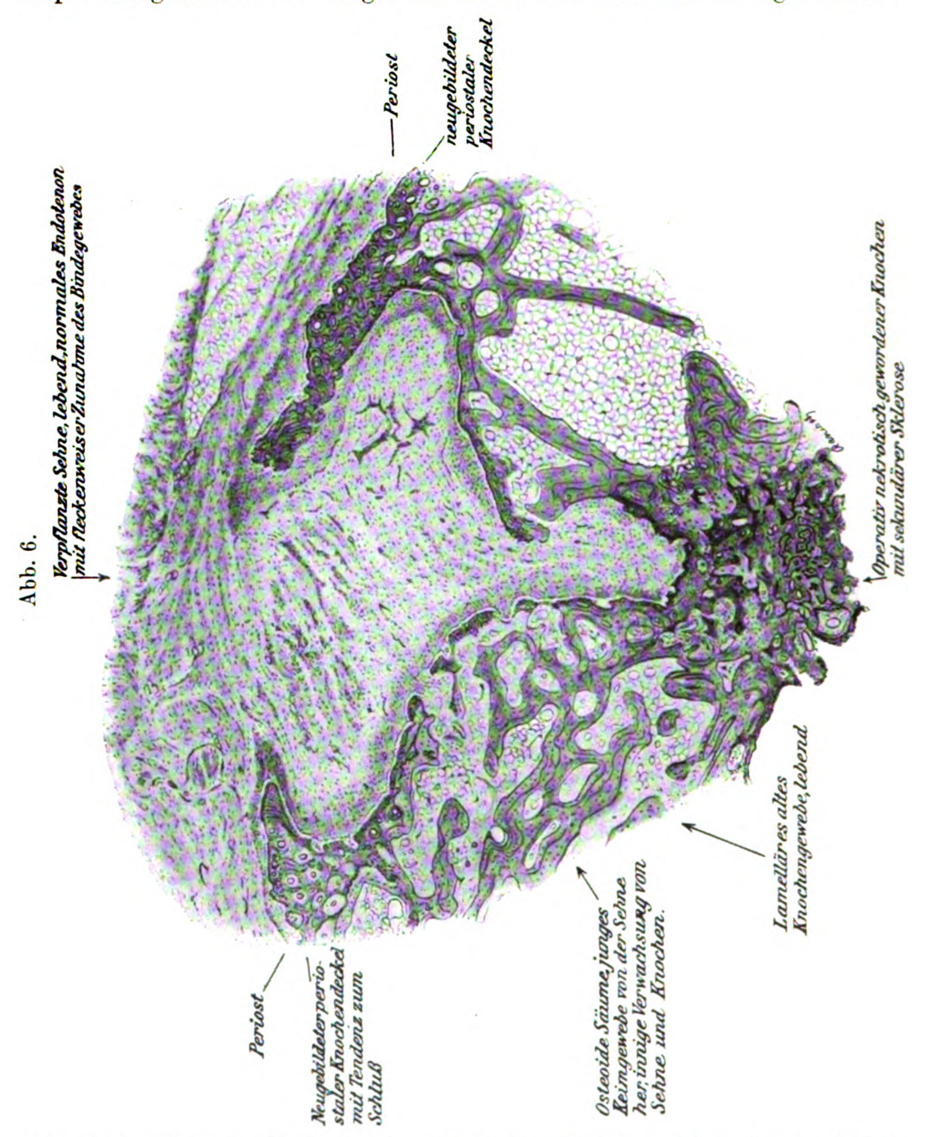


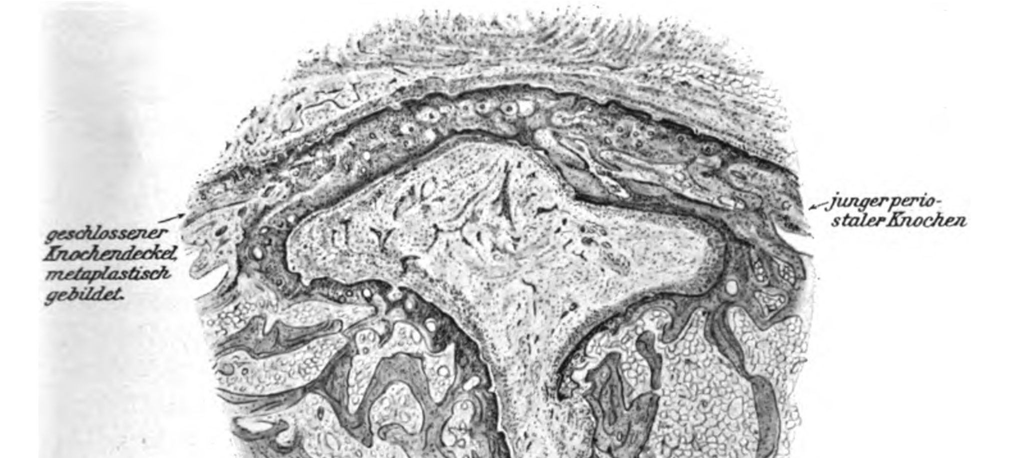
Abb. 6.

und mit dem distalen Ende des longus, End-zu-End, vereinigt; das hat jedesmal eine gute Funktion gegeben, und wir hatten den Vorteil, daß an der alten Stelle die Peroneus-longus-Sehne vorhanden blieb zur Formung des Längs- und Quergewölbes.

Die Indikation gliedert sich nach zwei Richtungen: zur Bekämpfung der

Deformität und zur Besserung der Funktion. Die Deformitätsindikation bitte ich aber nicht so aufzufassen, als wenn die Verpflanzung als solche die Deformität beseitigen soll. Das hat man gemacht, als man anfing zu verpflanzen; heute ist es wohl ein allgemein anerkanntes Gesetz, daß die Deformität restlos bis zur Ueberkorrektur beseitigt werden muß, bevor an eine Verpflanzung gedacht werden kann. Es müssen erst die physiologisch-mechanischen Verhältnisse wieder hergestellt sein, es müssen die überdehnten, gelähmten Muskeln aus ihrer Ueberdehnung befreit und ihnen Gelegenheit gegeben werden, daß sie wieder normale Spannung bekommen, dann muß dem Muskel Zeit gelassen

Abb. 7.




werden, unter den neuen physiologischen Verhältnissen zu arbeiten, wobei eine gute individualisierende Elektrisation Hervorragendes leistet, und erst wenn alles das noch kein ausreichendes Heilergebnis gezeitigt hat, ist der Augenblick gekommen wo die statisch-funktionelle Indikation gestellt werden muß mit der Frage, ob und was verpflanzt werden kann und soll. Der alte Satz, daß ein Muskel, der ein Jahr lang nach der Lähmung noch nicht arbeitet, als endgültig tot betrachtet werden muß, ist in dieser Fassung falsch; nur wenn er während dieser ganzen Zeit nicht in Ueberdehnung war, kann man das sagen. War er aber überdehnt, so erlebt man noch nach vielen Jahren die wunderbarsten Erfolge, wenn man die Ueberdehnung aufhebt und nun gut elektrisiert. Das ist eine schwere Kunst, die in meiner Klinik von einem Herrn ganz ausschließlich ausgeübt wird, denn die Erregungspunkte des gelähmten Muskels

entsprechen nicht denen der Physiologie, sondern müssen erst mühsam gesucht werden.

Aber meine Herren, der physiologische Gedanke darf auch hier, d. h. bei der Betrachtung der ein Gelenk umgebenden Muskeln, noch nicht haltmachen, es gehört dazu die Würdigung der gesamten Statik des ganzen Körpers und aller auch an nicht gelähmten Gelenken vorhandenen Kontrakturen. In diesem Sinne bitte ich Sie, die Vorträge der Herren Mommsen und Schasse mit dem meinigen als eine Einheit zu betrachten, weil alle drei zusammengenommen die Auffassung meiner Klinik über die Bedeutung der Physiologie im Gesamtbilde der Verpflanzungen zum Ausdruck bringen. Vielfach wird noch die neurogene Kontraktur als etwas zum Wesen der Kinderlähmung Gehöriges, ja Pathognomonisches angesehen. Die Kontraktur gehört aber so wenig zur Kinderlähmung, wie es zum Wesen eines Knochenbruches gehört, daß er mit einer Verkürzung geheilt wird. In beiden Fällen ist die Gefahr, daß die Deformität entsteht, eine sehr große; es muß nur rechtzeitig daran gedacht werden. Die Kontrakturen sind häufig ein schlimmeres Krüppelgebrechen als die Lähmung selber, und das Kind muß erst in den Zustand zurückversetzt werden, in dem es war, als es von der Lähmung befallen wurde; dann kann man fast jeden Fall in kürzester Zeit auf die Beine bringen. Diese Prophylaxe muß allmählich den Aerzten in Fleisch und Blut übergehen, aber bisher wissen außer den Orthopäden nur wenige davon, und als ich den Vergleich mit dem Knochenbruch im vorigen Winter in einer gemeinsamen Sitzung der Berliner Orthopädischen und Neurologischen Gesellschaften aussprach, hat mir manch einer wohl innerlich darin zugestimmt, daß diese Binsenwahrheit so wenig beachtet wird. Was ich für die Krüppelfürsorge gesagt habe, gilt auch für die Orthopädie. Nicht ein einzelner gelähmter Fuß soll behandelt werden, sondern ein ganzer Mensch, dessen Statik in toto über den Haufen geworfen ist.

Im Anschluß an solche Betrachtungen gestatten Sie mir noch ein kurzes Schlußwort. Wir müssen in der Orthopädie dahinkommen, daß wir rein handwerksmäßige Typen schaffen. In der Chirurgie ist das längst Gesetz. Jede Enterostomie wird ganz gleichartig gemacht, ob sie ein deutscher oder ein amerikanischer Chirurg ausführt, und doch ist der Chirurg vielmehr von Zufälligkeiten des jeweiligen Falles abhängig. Nirgendwo könnte man so typisch und maschinenmäßig arbeiten wie in der Orthopädie und insbesondere in der Sehnenverpflanzung. Jeder einzelne Griff ist vorher bekannt, und doch leiden wir an einem Ueberreichtum von Methoden und Modifikationen, die gar keine Bewertung der einzelnen Heilerfolge zulassen. Bedauerlich ist es, daß man die Methoden der einzelnen Verpflanzungen nach ihrer Befestigungsart genannt hat, obwohl es von ganz untergeordneter Bedeutung ist, wie und wo ich eine Sehne annähe. Man sollte Langes Methode die der freien Wahl des Ansatzes nennen, und die Vulpiussche die Kraftübertragung oberhalb der Sehnenscheide, dabei könnten dann trotzdem alle Grundsätze der Physiologie re-

spektiert werden. Wo immer ein technisches Problem auftaucht, gibt es dafür eine ungeheure Zahl von Lösungen; aber zu einer geschlossenen wissenschaftlichen Einheit wird ein großer Gedanke erst dann, wenn sich alle, die ihn ausführen, auf eine prinzipielle Grundform geeinigt haben. Es kann für mich keiner Frage unterliegen, daß allein die Physiologie dabei der richtige Führer ist.

Herr Mommsen - Berlin-Dahlem:

**Bedeutung der statischen Einheit von Rumpf und Beinen für die orthopädische Behandlung der Kinderlähmung.**

Mit 7 Abbildungen und 2 Tabellen.

Meine Herren, ich erlaube mir heute auf einen Punkt hinzuweisen, der bei der Behandlung der spinalen Kinderlähmung unbedingt beachtet werden muß und der auch in den Lehrbüchern bisher noch nicht die genügende Beachtung gefunden hat. Wir müssen uns nämlich daran gewöhnen, niemals ein einzelnes Gelenk mit seiner Kontraktur und seinem Lähmungskomplex für sich zu betrachten; wir müssen vielmehr alle übrigen großen Gelenke der unteren Extremität und den Rumpf selber mit in Betracht ziehen. Denn die Lähmungserscheinungen an einem Gelenke und seine Kontraktur wirken sich sowohl beim Stehen als auch beim Gehen nicht nur an diesem einen Gelenk aus, sondern Rumpf und Beine sind als eine statische Einheit aufzufassen, die jedesmal in ihrer Gesamtheit statisch verändert wird, sowie an irgend einer Stelle eine Störung eintritt.

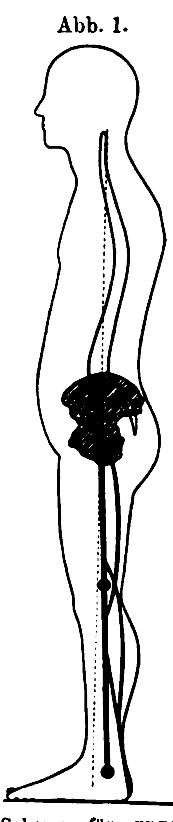
Um die statischen Verhältnisse beim gelähmten Menschen verstehen zu können, ist es vor allen Dingen notwendig, sich ein richtiges Bild über die statischen Verhältnisse beim normalen Menschen zu machen. Insbesondere ist es meines Erachtens notwendig, sich darüber Rechenschaft zu geben, welche Muskeln dazu berufen sind, beim gewöhnlichen Stehen die einzelnen Glieder der unteren Extremität und des Rumpfes so in sich zu versteifen, daß ein aufrechtes Stehen zustande kommt. Im wesentlichen haben wir uns hier die Vorstellung zu machen, daß die Schwerkraft, die an den sogenannten Partialschwerpunkten des Körpers angreift, ausbalanciert wird durch Muskelanspannungen, und nur in den seltensten Fällen übernimmt der Bandapparat die Feststellung der Gelenke zueinander.

Ich habe Untersuchungen angestellt über die verschiedenen Typen des symmetrischen Standes beim normalen Menschen und habe versucht, die Lage der Partialschwerpunkte des Körpers zueinander in Zusammenhang zu bringen mit den Anspannungsverhältnissen der Muskulatur. Wegen der außerordentlichen Schwierigkeiten, die das Thema bietet, sowie aus Mangel an Zeit bin ich leider nicht imstande, heute über das Ergebnis meiner Untersuchungen genauere Mitteilung zu machen.

Nur eins möchte ich an dieser Stelle hervorheben, daß nämlich in der statischen Feststellung der Wirbelsäule und der unteren Extremität ein grundlegender Unterschied zu bestehen scheint. Die Feststellung des Beines in

seinen einzelnen Gelenken ist nämlich mit dauernder Muskelanspannung und infolgedessen auch Muskelermüdung verbunden. Im Gegensatz hierzu besitzt die Wirbelsäule vermöge ihrer anatomischen Bauart genau wie ein elastischer, gekrümmter Stab die Neigung, zu einer bestimmten Mittellage zurückzukehren, und wir finden infolgedessen bei der Wirbelsäule eine Ruhelage, bei der sich die Muskulatur auf der einen Seite nicht dauernd anzuspannen braucht. Vielmehr hat hier die Muskulatur eine ganz andere Aufgabe, insofern sie dazu dient, die natürlichen Schwankungen des elastischen Stabes der Wirbelsäule auf ein nicht allzu großes Maß einzuengen. Schon bei Vorbeugehaltung oder Rückbeugehaltung verändern sich allerdings diese Verhältnisse, weil bei der ersteren sich die Rückenmuskeln, bei der letzteren sich der Psoas und eventuell auch die Bauchmuskeln dauernd anspannen müssen. Ebenso sehen wir dauernde Muskelanspannungen eintreten bei Lähmungen, wenn ein Teil der die Wirbelsäule umspielenden Muskulatur infolge der Lähmung zum Ausfall gekommen ist.

Abb. 1.



Schema für ungezwungenen und symmetrischen Stand.

Auf einen zweiten Punkt muß ich ferner noch eingehen, nämlich auf das Verhältnis des Beckens zur unteren Extremität und zum Rumpfe. Ich bin nämlich zu der Auffassung gekommen, daß es einen symmetrischen Stand im Sinne H. Meyers militärischer Haltung mit maximaler Zurückdrehung des Beckens bis zur Anspannung des Ligamentum Bertini überhaupt nicht gibt. Das Becken befindet sich vielmehr bei fast allen Arten des symmetrischen Standes nicht in der sogenannten stabilen Neigung, sondern es hat vielmehr die Neigung nach vorne überzukippen, d. h. seinen Neigungswinkel zu vergrößern. An einer allzu starken Drehung des Beckens nach vorne über wird das Becken bei der ungezwungenen Haltung, wie Sie sie hier auf der schematischen Abb. 1 dargestellt sehen, gehindert durch eine Daueranspannung der tuberokruralen Muskeln, die beim Stehen also als Hüftstrecker wirken. Ferner sehen Sie auf der Abb. 1, daß ich keinerlei Anspannung der Rückenmuskeln eingetragen habe, da bei dieser von mir als O-Lage bezeichneten Wirbelsäulenstellung sich keine dauernde Anspannung dieser Muskeln nachweisen läßt. Die Neigung des Beckens, sich nach vorne überzukippen, erklärt sich bei dieser Haltung nicht aus einer Vorwärtsverlagerung des suprafemuralen Schwerpunktes, sondern aus der starken Ausladung der Lendenwirbelkörperreihe nach vorne, so daß ein angenommener Drehpunkt der Lendenwirbelsäule etwa zwischen dem III. und IV. Lendenwirbelkörper vor die Schwerlinie des suprafemuralen Schwerpunktes zu fallen kommt.

Des weiteren sehen Sie auf der schematischen Abb. 1 (die übrigens nach einer photographischen Abbildung eines 18jährigen jungen Mannes gezeichnet ist), daß sich bei dieser Art des symmetrischen Standes die gesamte Wadenmuskulatur, nämlich der Soleus und die Gastroknemii, anspannen.

Abb. 2.

**Vorname: Zuname: Alter: Jahre**

**Linkes Bein** Länge (spina-malleolus ext):

| | | Standfestigkeits- | [illegible] | [illegible] | [illegible] | Übrige | [illegible] | [illegible] | [illegible] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Deformität: | muskeln: | | | | Muskeln: | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | glutaeus maximus | | | | glutaeus medius | | | |
| | | adductor magnus | | | | tensor fasciae latae | | | |
| | | biceps | | | | sartorius | | | |
| Hüfte | | semitendinosus | | | | iliopsoas | | | |
| | | semimembranosus | | | | pectineus | | | |
| | | | | | | adductor brevis | | | |
| | | | | | | adductor longus | | | |
| | | vastus medialis | | | | sartorius | | | |
| Knie | | vastus lateralis | | | | gracilis | | | |
| | | vastus intermedius | | | | | | | |
| | | rectus | | | | | | | |
| | | soleus | | | | tibialis anticus | | | |
| | | gastrocnemii | | | | extensor hallucis | | | |
| | | tibialis posticus | | | | extensor digitorum | | | |
| Fuß-gelenk | | flexor digitorum | | | | peroneus tertius | | | |
| | | flexor hallucis long. | | | | | | | |
| | | peroneus brevis | | | | | | | |
| | | peroneus longus | | | | | | | |
| | | abductor hallucis | | | | | | | |
| | | flexor hallucis long. | | | | | | | |
| Fuß | | tibialis posticus | | | | | | | |
| | | peroneus longus | | | | | | | |
| | | quadratus plantae | | | | | | | |

**Bauchmuskulatur: Rückenmuskulatur:**

Schema zum Eintragen des Muskelbefunds.

Ich glaube nun, daß wir bei der Betrachtung von Lähmungserscheinungen an der unteren Extremität unterscheiden dürfen zwischen solchen Muskeln, die zur Aufrechterhaltung der unteren Extremität in aufrechter Stellung besonders wichtig sind, und der übrigen Muskulatur. Erstere Gruppe

von Muskeln bezeichne ich als „*Standfestigkeitsmuskeln*". Wenn hier auch keine absolut scharfe Trennung möglich ist, so bietet doch diese Betrachtungsweise meines Erachtens so viele Vorteile, daß wir sie als obersten Gesichtspunkt für die Betrachtung der gesamten Skelettmuskulatur der unteren Extremität annehmen dürfen. Die Tabelle 2 zeigt Ihnen ein solches Schema für die Benutzung bei der Poliomyelitis.

Wenden wir uns nun den *statischen Verhältnissen bei poliomyelitischen Lähmungen* zu, so kann ein schwerer Lähmungskomplex an einem Beine natürlich beim Stehen dadurch sehr stark verdeckt werden, daß fast nur das gesunde Bein als Standbein benutzt wird. Erst beim Gehen, das uns hier allerdings erst in zweiter Linie interessieren soll, macht sich die statische Insuffizienz des gelähmten Beines dadurch geltend, daß die Stützphase außerordentlich abgekürzt wird, so daß es nicht zu einem vollständigen Versagen der statischen Feststellung kommt.

Vollständige *Lähmung der Plantarflektoren* des Fußes ermöglicht natürlich eine Standsicherheit auf diesem Beine *allein* nur für einen Augenblick. Schwäche dieser Muskeln kann, wenn sie doppelseitig auftritt, starke Schwierigkeiten mit sich bringen, den Körper im Gleichgewicht zu erhalten, so daß ein Stehen ohne Hilfsmittel unmöglich ist. Bedeutend häufiger nun haben wir es allerdings bei der Kinderlähmung mit einer *Lähmung der Fußheber* zu tun, und die Folge ist dann eine Schrumpfung der Wadenmuskulatur, mit einer mehr oder weniger starken Spitzfußstellung. Im Gegensatz zu der Kniekontraktur, über die wir noch später berichten werden, wirkt der Spitzfuß, wenn er nicht allzu hochgradig ist, im Sinne der Zunahme der Standfestigkeit und man kann ihn daher auch, wie wir noch sehen werden, zu therapeutischen Zwecken vergrößern, künstlich herstellen usw.

Besonders wichtig ist die *statische Insuffizienz im Kniegelenk*, die wir besonders dann finden, wenn die Quadrizepslähmung oder Parese mit leichter Kniekontraktur verbunden ist. Hierbei kommt es zu einem sehr unangenehmen Symptom, nämlich der Patient knickt im Kniegelenk nach vorne ein und fällt hin. Handelt es sich um eine reine *Quadrizepslähmung* ohne Beteiligung der tuberokruralen Muskeln und besteht keine Kniekontraktur, so ist der Gang relativ wenig gestört. Der Patient setzt das gelähmte Bein in voller Kniestreckung auf den Boden, indem er den Oberschenkel mit den tuberokruralen Muskeln in der Hüfte streckt, bevor er das gelähmte Bein mit dem gesamten Körpergewicht belastet. Es spannen sich also ungefähr dieselben Muskeln an, wie ich sie beim normalen, ungezwungenen, symmetrischen Stande als angespannt geschildert habe. Die Patienten gehen infolgedessen auch ohne jede Stütze.

Sofort ändert sich aber das Bild, wenn zu der Quadrizepslähmung noch eine, wenn auch nur geringe, *Kontraktur im Kniegelenk* hinzutritt.

Während nämlich bei der Quadrizepslähmung ohne Kontraktur das natürliche Kniescharnier um ein Bedeutendes hinter die Verbindungslinie zwischen Hüft- und Fußgelenksmitte zu liegen kommt, wenn das Kniegelenk vollständig durchgedrückt ist, kommt die Kniegelenksachse vor diese Linie zu liegen, wenn es sich um eine auch nur geringe Kniekontraktur handelt. Sowie durch die Kniegelenkkontraktur die statische Feststellung des Kniegelenks versagt, soweit sie durch die Lage der großen Gelenke zueinander bedingt ist, sucht der Körper nach Ausgleichsmechanismen, um der Gefahr des Einknickens im Kniegelenk zu entgehen. Das einfachste Mittel, dessen sich der Patient bei leichten Kniekontrakturen bedienen kann, ist ein leichter Grad von Spitzfußstellung. Dadurch wird die Belastungslinie vom Hüftgelenk nicht mehr auf das Fußgelenk, sondern auf den Vorderfuß übertragen und das Kniegelenk fällt hinter diese Belastungslinie, erhält also ein Drehungsmoment im Sinne der Streckung. Ist ein stärkerer Grad von Spitzfuß vorhanden, so tritt der Vorderfuß in die Nähe der Unterschenkelachse und die natürliche Rückverlagerung des Kniegelenks nimmt infolgedessen wieder ab. Natürlich ist es nur günstig, wenn dieser leichte Spitzfuß durch eine echte Schrumpfung der Achillesmuskulatur bedingt ist, da sonst sehr bald eine Ermüdung der Muskulatur eintreten würde.

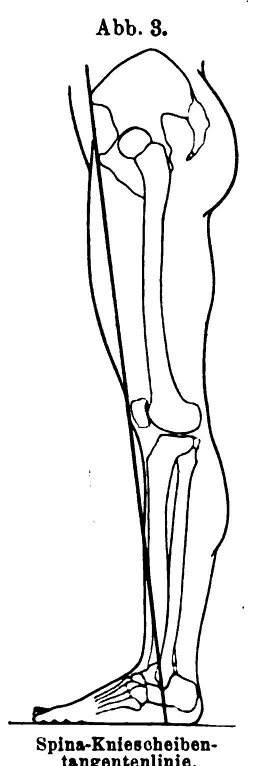
Versagt nun dieser Ausgleichsmechanismus, wie z. B. bei Paralyse der Fußmuskeln, oder ist die Kontraktur des Kniegelenks eine so hochgradige, daß die Kniegelenksachse doch noch vor die Verbindungslinie zwischen Hüftgelenk und Vorderfußauftrittfläche fällt, so hat der Körper noch ein weiteres Mittel, um auch bei ausschließlicher Belastung des gelähmten Beines die Standsicherheit im Kniegelenk wieder herzustellen. Es geschieht dies dadurch, daß der Oberkörper nach vorne übergebeugt wird, so daß das Kniegelenk mit seiner Achse immer noch hinter die Schwerlinie des supratibialen Körperschwerpunktes fällt. Besteht gleichzeitig eine Kontraktur der Wadenmuskulatur, so braucht der Rumpf nicht so weit nach vorne gebeugt zu werden, als wenn es sich um einen Fall ohne Spitzfuß handelt. Schon bei leichten Kniekontrakturen mit kompletter Fußlähmung sehen wir infolge dieses Mechanismus eine Anspannung der Glutäalmuskulatur eintreten, die eben dazu dient, den gesamten Oberkörper und den Oberschenkel zu einer einheitlichen Masse in sich zu versteifen, deren Schwerpunkt eben weit nach vorne gelagert ist. Um eine Ermüdung der Glutäalmuskulatur zu verhindern oder eine paretische Glutäalmuskulatur zu ersetzen, stützt dann der Patient sich oft mit der gleichseitigen Hand auf den Oberschenkel oder das Knie. Die starke Vorwärtsverlagerung des Rumpfschwerpunktes imponiert beim Gehen als eine Verbeugung, die dem Kundigen sofort die statische Insuffizienz des Kniegelenks verrät.

Aus dem Geschilderten geht hervor, daß der Kliniker besonders die leichten Grade der Kniekontraktur nicht übersehen darf, da sie, wenn schon in geringem Maße vorhanden, eine statische Insuffizienz des Kniegelenks hervor-



rufen. Ich benutze zur Untersuchung auf leichte Grade von Kniegelenkskontraktur neben dem Vergleich mit dem gesunden Bein die von mir so genannte Spina-Kniescheibentangentenlinie (siehe Abb. 3). Unter dieser verstehe ich eine Linie, die bei Untersuchung in Rückenlage die Spina anterior superior mit der unteren Spitze des äußeren Knöchels verbindet und bei normal gebauten Menschen und bei passiv oder aktiv stärkst gestrecktem Kniegelenk annähernd die vordere Kontur der Kniescheibe in der Profilansicht berührt. Liegt die vordere Kontur der Kniescheibe z. B. 3 cm vor dieser Linie, die ich mir durch Anlegen einer Schnur herstelle, so besteht schon eine geringe Neigung des Kniegelenks, nach vorne einzuknicken. Mit dieser Linie kann ich ferner den Erfolg meiner Behandlung nach Zentimetern genau ablesen und in der Krankengeschichte notieren.

Abb. 3.



Spina-Kniescheibentangentenlinie.

Von einer außerordentlich ungünstigen Wirkung auf die Statik ist die Lähmung der Standfestigkeitsmuskulatur des Hüftgelenks, besonders wenn sie mit Beugekontraktur im Hüftgelenk verbunden ist. Nur bei leichten Graden von Beugekontraktur im Hüftgelenk kann der Gelähmte diese statisch ausgleichen durch eine Lordosierung der Lendenwirbelsäule. Diese ist aber häufig wegen gleichzeitig bestehender statischer Insuffizienz im Kniegelenk für die letztere nicht erwünscht, im Gegenteil muß dem Kniegelenk zuliebe der Rumpf im Hüftgelenk gebeugt gehalten werden, und wir sehen dann beim Gehen ohne Hilfsmittel den Ausgleichsmechanismus eintreten, den wir soeben bei der Kniekontraktur beschrieben haben. Ganz absehen möchte ich hier an dieser Stelle von der statischen Betrachtung der Fälle mit doppelseitiger schwerer Hüftinsuffizienz, bei denen ja häufig nur eine operative oder mechanische Feststellung mindestens eines Hüftgelenks, selbst bei ausgiebiger Heranziehung von Stöcken, Gehbänken usw. ein aufrechtes Stehen ermöglicht. Hierher gehören ja gerade die allerschwersten Fälle von Kinderlähmung, die uns allen als Rutscher und Kniegänger wohlbekannt sind.

Ueber die statischen Verhältnisse bei Lähmung des Glutaeus medius möchte ich hier noch nichts Grundsätzliches mitteilen, ebenso scheinen mir die statischen Verhältnisse bei Lähmung der Bauch- und Rückenmuskulatur noch nicht genügend durchforscht, um Gesetze für ihre statischen Folgeerscheinungen aufstellen zu können. Ich muß mich darauf beschränken, zum Schluß über einige Fälle Bericht zu erstatten, die mir lehrreich zu sein scheinen.

Für die Behandlung der spinalen Kinderlähmung ergeben sich aus den erörterten Gesichtspunkten heraus gewisse Grundsätze, die wir im Oskar-Helene-Heim beachten. Vor jeder anderen Behandlung müssen zunächst die Kontrakturen beseitigt werden, um die normalen statischen Verhältnisse wieder herzustellen. Am Hüft- und Kniegelenk müssen wir die Kontrakturen möglichst restlos beseitigen. Am Kniegelenk muß die Streckung soweit durchgeführt sein, daß die Spina-Kniescheibentangentenlinie erreicht ist. Die Behandlung der Spitzfußkontraktur als solcher geschieht erst in letzter Linie. Der Grad der Beseitigung des Spitzfußes richtet sich in erster Linie nach der Verkürzung des gelähmten Beines, falls eine solche besteht. Ferner ist auf einen Lähmungszustand des Kniestreckmuskels Rücksicht zu nehmen und auf den Zustand der Kniebeugemuskeln. Sind die Kniebeugemuskeln so schwach, daß die Gefahr eines Genu recurvatum besteht, so muß der Spitzfuß soweit korrigiert werden, daß der mit dem Schuh bekleidete Fuß senkrecht auf dem Erdboden steht. Ist bereits ein leichtes Genu recurvatum eingetreten, so wird man den Spitzfuß eher noch etwas mehr beseitigen und zwar etwa bis zur Rechtwinkelstellung zum Unterschenkel, ohne Berücksichtigung des Schuhwerkes. Eine Lähmung der Kniestreckmuskeln verträgt eher eine etwas zu starke, als eine zu geringe Spitzfußstellung. Dem Standpunkte Reiners, der leichte Grade von Kniekontraktur durch künstliche operative Herstellung einer leichten Spitzfußstellung mit Tenodese der Achillessehne ausgleichen will, kann ich nicht beipflichten, im Gegenteil halten wir es für falsch, am Fuß anzugreifen, wo wir durch unsere Methode der Kontrakturbehandlung fast jede Kniekontraktur restlos beseitigen können.

Ueber die Behandlung der statischen Insuffizienz der großen Gelenke mit Sehnenverpflanzungen, Schienenapparaten und Bandagen will ich mich hier nicht verbreiten, ich verweise nur auf die beiden Tabellen (siehe unten) über den statischen Ausgleich von Kontrakturen und den statischen Ausgleich von Schwäche oder Lähmung der Standfestigkeitsmuskeln. Es versteht sich nunmehr von selbst, daß man Kontrakturen gewöhnlich nicht in dem Sinne der Tabelle behandeln soll, sondern daß man eben die Kontraktur ausgleichen soll und dann den Lähmungsausfall im Sinne der Tabelle 2 behandeln soll. Immerhin muß man sich bewußt sein, daß man dort, wo trotz Lähmung und nur leichter Kontraktur eine relativ gute Gehfähigkeit besteht, besonders im ausgewachsenen Alter, häufig gut tut, von jedem Eingriff abzusehen. Denn jede auch nur geringe Veränderung an einer Stelle des ganzen statischen Systems wirkt nicht nur rein lokal, sondern verlangt eine vollständig neue statische Einstellung beim Stehen und Gehen, und dies ist nicht selten nach abgeschlossenem Wachstum mit unvorhergesehenen Schwierigkeiten verbunden.

Tabelle 1.

**Ausgleich von Kontrakturen.**

**Hackenfuß** kann ausgeglichen werden, wenn einseitig vorhanden,
1. durch Daueranspannung des Quadriceps femoris;
2. durch nicht allzu starkes Genu recurvatum.

**Kniebeugekontraktur** kann ausgeglichen werden, wenn nicht zu stark,
1. vom Fuße aus:
   a) durch starke Daueranspannung der Fußbeuger insbesondere Soleus;
   b) durch leichten Spitzfuß infolge Verkürzung der Wadenmuskulatur oder durch Fußgelenksankylose mit leichter Spitzfußstellung;
   c) durch mechanische Spitzfußwirkung im Apparat:
      α) vorderer Anschlag im Fußgelenk,
      β) Feststellung des Fußgelenks in Spitzfußstellung;
2. vom Knie aus
   a) durch starke Daueranspannung des Quadriceps femoris,
   b) durch mechanische Verstärkung des Quadriceps femoris:
      α) passiv durch eine Federeinrichtung (sogenannter künstlicher Quadrizeps),
      β) aktiv durch eine Schulterbandage (Fitwell);
3. vom Hüftgelenk und Rumpf aus
   durch Vorwärtsverlagerung des supratibialen Körperschwerpunktes so weit, daß seine Schwerlinie vor die Kniegelenksachse fällt. Hüfte in gebeugter Stellung fixiert durch
   Daueranspannung des Glutaeus maxiums. Bei Schwäche des letzteren wird die gleichseitige Hand auf den Oberschenkel der gelähmten Seite gestützt, so daß das Hüftgelenk nicht stärker gebeugt werden kann.

**Hüftbeugekontraktur** kann ausgeglichen werden, wenn nicht allzu stark, durch Lordosierung der Lendenwirbelsäule.

Tabelle 2.

**Ausgleich von Lähmung oder Parese der Standfestigkeitsmuskeln.**

**Lähmung oder Parese der Fußplantarflektoren** kann ausgeglichen werden durch
1. Ersatz der Wadenmuskulatur;
   a) Sehnenüberpflanzung auf die Hacke,
   b) mechanischen Ersatz der Wadenmuskulatur:
      α) passive Federeinrichtung,
      β) aktive Kraftübertragung durch Bandage (Radicke);
2. mechanische Hemmung übermäßiger Dorsalflexion des Fußgelenks im Apparat: vorderer Anschlag im mechanischen Fußgelenk;
3. vollständige Feststellung des Fußgelenks;
   a) operativ, Arthrodese,
   b) Feststellung des Fußgelenks im Apparat.

**Lähmung oder Parese der Kniestreckmuskulatur** kann ausgeglichen werden durch
1. Ersatz der Kniestreckmuskulatur;
   a) durch Sehnenüberpflanzung auf die Kniescheibe,
   b) durch mechanischen Ersatz der Kniestreckmuskulatur:
      α) passive Federeinrichtung: sogenannter künstlicher Quadrizeps,
      β) aktive Kraftübertragung durch Bandage (Fitwell);

2. Feststellung des Kniegelenks;
   a) operativ, Arthrodese,
   b) Feststellung des Kniegelenks im Apparat.

**Lähmung oder Parese der Hüftstreckmuskulatur** kann ausgeglichen werden durch
1. mechanischen Ersatz der Hüftstreckmuskulatur durch Gummizug oder Feder;
2. Verlagerung des suprafemoralen Schwerpunkts hinter die gemeinsame Hüftgelenksachse;
3. Feststellung des Hüftgelenks:
   a) operativ, Arthrodese,
   b) Feststellung des Hüftgelenks im Apparat.

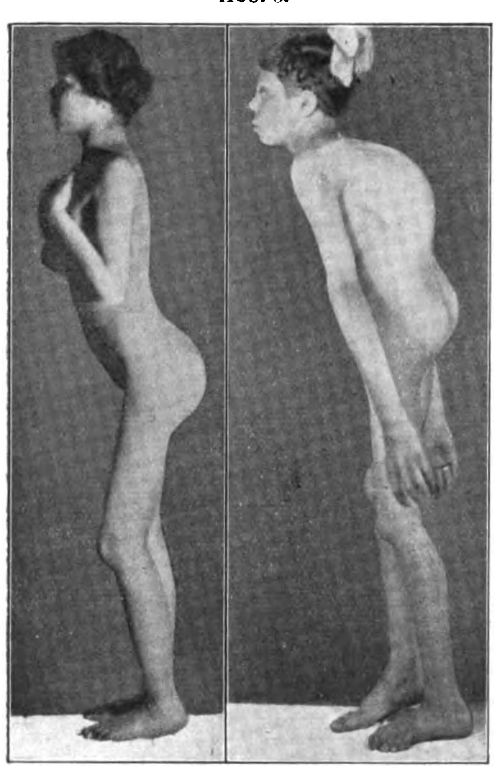
Meine Herren! Ich erlaube mir nun, Ihnen einige Diapositive vorzuführen und einige statische Betrachtungen daran zu knüpfen. Auf dem ersten Diapositiv (Abb. 4) sehen Sie einen 20 Jahre alten jungen Menschen mit einer Kinderlähmung des linken Beines. Der Patient zeigte folgenden Befund: Lähmung sämtlicher Fuß- und Unterschenkelmuskeln, schwere Parese des linken Quadrizeps, so daß der Patient im Kniegelenk leicht einknickte, besonders bei Ermüdung. Das Kniegelenk stand in ganz leichter Beugekontraktur, und zwar stand die vordere Kontur des Kniegelenks bei maximaler Streckung $5^1/_2$ cm vor der Spina-Kniescheibentangentenlinie. Infolge dieser Kontraktur konnte sich der Patient nur unter leichtem Vorbeugen des Oberkörpers und unter Anspannung des deutlich fühlbaren Glutaeus maximus auf das linke Bein stützen. Durch einen Quengelgips wurde die Beugekontraktur restlos bis zur Spina-Kniescheibentangentenlinie beseitigt. Der Erfolg der Behandlung war, daß der Patient im Kniegelenk nicht mehr einknickte und erheblich sicherer ging als vorher. Als sichtbarer Erfolg der Aenderung der statischen Verhältnisse stellte sich heraus, daß der Patient nunmehr nicht mehr notwendig hatte, beim Stehen seinen Glutaeus maximus anzuspannen.

Abb. 4.

Um das Nachschleifen der Fußspitze in diesem Falle zu verhindern, erhielt der Patient zunächst eine Federeinrichtung zur Hebung der Fußspitze. Dabei stellte sich heraus, daß die hierdurch erzeugte leichte Hackenfußstellung schon genügte, um die Standsicherheit im Kniegelenk wieder bedeutend zu verschlechtern. Der Patient erhielt darauf eine Bandage zum Ersatz der Fußheber (Radicke). Im übrigen hatte sich der Quadrizeps nach Beseitigung der Kontraktur schon soweit gebessert, daß er das gestreckte Bein erheben konnte: wieder ein Zeichen dafür, wie berechtigt meine Forderung ist, die Kniekontraktur restlos zu beseitigen.

Das nächste Diapositiv (Abb. 5) zeigt einen zweiten Fall aus unserer Anstalt mit doppelter isolierter Quadrizepslähmung. Der Fall ist außerordentlich ähnlich dem seinerzeit von Leo Mayer aus unserer Anstalt beschriebenen, sowie dem von Reiner in der Zeitschrift für Orthopädische Chirurgie beschriebenen Fall. Dem letzteren ähnelt er insofern, als ebenfalls die Adduktoren gelähmt sind und das Kind eine schwere paralytische Skoliose erworben hat. Ich zeige den Fall aber ganz besonders deswegen, weil außer diesen Lähmungen eine komplette Lähmung der gesamten Bauchmuskulatur besteht, die sich unter anderem dokumentiert durch einen seinerzeit von Duchenne beschriebenen Atmungsmechanismus. Das Kind steht ohne die von Duchenne für komplette Lähmung der Bauchmuskulatur geforderte Lordose und kann trotz des Ausfalles der wichtigen Standfestigkeitsmuskeln, ohne etwa leicht einzuknicken und ohne einen Stock zu benutzen, bis zu einer halben Stunde gehen und zeigt im übrigen beim Treppensteigen, Aufstehen und Setzen von einem Stuhl dieselben Erscheinungen wie der seinerzeit von Mayer beschriebene Fall.

Abb. 5.




Zwei Fälle von doppelter isolierter Quadrizepslähmung.
*a* der seinerzeit von L. Mayer mitgeteilte Fall, *b* der von mir untersuchte Fall.

Einen weiteren statisch sehr interessanten Fall von Kinderlähmung mit kompletter Bauchmuskellähmung sehen Sie hier auf dem folgenden Diapositiv (Abb. 6). Infolge der kompletten Bauchmuskellähmung war ein Aufrichten aus der Rückenlage ohne Mithilfe der Arme unmöglich. Ferner zeigte der Patient den von Duchenne genau beschriebenen Atmungstypus, d. h. bei der Einatmung weichen die Flanken nicht auseinander, sondern sie sinken infolge des Zwerchfellzuges noch mehr zusammen. Die untere Rückenmuskulatur ist auch bedeutend geschwächt. Patient steht, wie Sie aus der Abb. 6 sehen, mit einer mäßigen Lendenlordose, das Becken scheint nicht besonders stark geneigt zu sein, der Bauch wölbt sich deutlich vor. Die Rücken-

muskulatur ist beim Stehen vollkommen schlaff. Die Wirbelsäule wird also wohl nicht durch Muskelanspannungen in ihrer Lage gehalten, sondern im wesentlichen durch ihren Bau als solchen und vor allen Dingen die Bänder. Ueber den Lähmungskomplex an den Beinen will ich nur kurz erwähnen, daß das rechte Bein das meist betroffene war. Abgesehen von einem sehr schwachen Glutaeus maximus, den Peronei und den sehr schwachen Zehenbeugern ist alles gelähmt, so daß das rechte Bein, um es überhaupt zum Stützen benutzen

Abb. 6.



Abb. 7.



zu können, mit einem Schienenhülsenapparat mit feststellbarem Kniegelenk versehen werden mußte. Beim Stehen wird im wesentlichen nur das linke Bein benutzt, und zwar werden beim Stehen dabei gerade diejenigen Muskeln benutzt, die ich auf dem Schema vom ungezwungenen, symmetrischen Stand als dauernd angespannt bezeichnet habe. Die Kniescheibe ist vollständig locker, obwohl der Quadrizeps, besonders der Vastus medialis, wenn auch geschwächt, deutlich funktioniert. Beim längeren Stehen scheinen die tuberokruralen Muskeln zu ermüden, jedenfalls spannt sich dann der Glutaeus maximus mit an. Interessant ist an dem Fall vor allen Dingen die Tatsache, daß es

trotz kompletter Bauchmuskellähmung nicht zu den von Duchenne geschilderten statischen Verhältnissen der Wirbelsäule gekommen ist. Denn der Fall, den Duchenne als typisch beschreibt, zeigt eine starke Anspannung der Rückenstreckmuskulatur und eine Vorwärtsverlagerung der gesamten Rumpfmasse vor die Hüftgelenksachse, sowie eine stark abgeknickte Lendenlordose, bei der Kreuzbein und Wirbelsäule fast rechtwinkelig zueinander stehen.

Noch eine Tatsache scheint mir äußerst bemerkenswert: der Patient kann sich nämlich nach hinten ziemlich weit zurücklegen, so daß der Rumpfschwerpunkt ziemlich weit hinter die quere Hüftgelenksachse zu liegen kommt. Dabei spannt sich weder die Bauchwand maximal passiv an, noch tritt die Rückenstreckmuskulatur irgendwie dabei in Tätigkeit. Ich möchte daraus den Wahrscheinlichkeitsschluß ziehen, daß der linke Psoas vielleicht doch bei der gewöhnlichen Stellung etwas kontrahiert ist und durch Nachlassen seiner Kontraktion die Hintenüberbeugung des Oberkörpers erreicht wird. Wir hätten es also dann doch mit einer Stellung der Wirbelsäule zu tun, bei der eine Rückverlagerung des suprafemoralen Schwerpunktes eine dauernde, wenn auch nur sehr geringe Anspannung der Psoasmuskulatur erfordert.

Ein ganz besonders interessantes Diapositiv ist das folgende (siehe Abb. 7): Es handelt sich um einen 16 Jahre alten Jungen, der mit 1½ Jahren eine schwere Kinderlähmung beider Beine erwarb. Seit dem fünften Lebensjahre hatte er sich nur noch als Rutscher vortwärtsbewegen können. Durch unsere unblutige Methode beseitigten wir ihm zunächst die Hüftkontrakturen und brachten ihn dann mit Schienenapparaten auf die Beine. Das Becken wird lediglich durch einen Beckenring gefaßt, der gelenkig mit den Beinschienen verbunden ist und die allzu starke Auswärtsdrehung der Beine verhindern soll. Die Fußgelenke sind vermittels der Schienen arthrodesiert. Die Knie sind festgestellt durch eine doppelte Bügelfeststellung. Von sämtlichen Muskeln beider Beine sind ihm nur erhalten der Tensor fasciae latae, der Sartorius und der Adduktor longus. Alle übrigen Muskeln fehlen. Interessant ist nun, wie der Patient trotz des so schweren Lähmungskomplexes imstande ist, ohne jede Hilfe zu stehen. Er erreicht dies durch verschiedene Maßnahmen, die alle darauf hinauszielen, den suprafemoralen Schwerpunkt hinter die quere Hüftgelenksachse zu verlagern. Zunächst spreizt er die Beine ziemlich stark in einem Winkel von 35°. Dadurch ermöglicht er sich eine maximale Verringerung der Beckenneigung, die in diesem Falle sicher als eine stabile, d. h. durch Anspannung des Ligamentum Bertini bedingte aufzufassen ist. Diese Spreizung ist ihm nicht nur erwünscht, sondern absolut erforderlich, um ihm überhaupt ein Stehen zu ermöglichen. Die Rückwärtsverlagerung seines suprafemoralen Schwerpunktes erreicht er sodann durch folgende Kunstgriffe: er lordosiert die Lendenwirbelsäule maximal durch Anspannung der Lendenmuskulatur. Die Bauchmuskulatur ist dabei nicht angespannt, die

Wirbelsäule ist also maximal lordosiert. Beide Schultern und Arme werden nach hinten genommen, ferner wird der Kopf unter Anziehen des Kinnes im ganzen stark zurückgenommen. Der Grad der Stabilität dieses Gleichgewichtszustandes ist dabei so gering, daß schon ein Vornehmen des Kopfes genügt, um den Patienten in beiden Hüftgelenken nach vorn zusammenklappen zu lassen. Wir haben es hier also zu tun mit einem Ausgleich schwerster statischer Insuffizienz in beiden Hüftgelenken durch willkürliche Rückverlagerung des suprafemoralen Schwerpunktes hinter die quere Hüftgelenksachse.

Herr Schanz-Dresden.

Ich freue mich natürlich, wenn von statischer Insuffizienz die Rede ist; aber das, was der Herr Vorredner statische Insuffizienz nennt, ist nicht statische Insuffizienz, sondern Mangel an Standfestigkeit. Das sind zwei verschiedene Begriffe.

Herr Schasse-Berlin-Dahlem:

## Die Entstehung und Bedeutung der Kontrakturen bei der Kinderlähmung und ihre Behandlung.

Der Orthopäde versteht unter Kontraktur bei der Poliomyelitis die mit Weichteilverkürzung einhergehende Bewegungsbeschränkung eines Gelenkes, die für ihn eine Art von Dauerzustand darstellt, eine Deformität. Der Neurologe sieht in der Kontraktur mehr einen mit dem Nervenleiden unmittelbar zusammenhängenden, gewissermaßen von ihm untrennbaren Vorgang. Demgegenüber müssen wir Orthopäden streng betonen, daß die Kontraktur ganz und gar nicht zum Wesen des Nervenleidens gehört, daß sie vielmehr in fast allen Fällen hätte verhütet werden können und so in gewissem Sinne einen Krankheitszustand für sich bedeutet. Betrachtet man die oft außerordentlich hochgradigen Kontrakturen, mit denen Poliomyelitispatienten in die Krüppelheime kommen, so kann man sich dem Eindruck nicht verschließen, daß diese Erkenntnis vom Wesen der paralytischen Kontraktur noch nicht weit über die Kreise des Orthopäden hinausgedrungen ist. Manchmal scheitern allerdings auch alle Maßnahmen zur Kontrakturverhütung an dem Unverstand der Eltern, welche entweder dem Zustand ihrer Kinder gegenüber zu gleichgültig sind oder in falscher Elternliebe in den zur Verhütung und Beseitigung der Kontrakturen erforderlichen Maßnahmen eine unnütze Quälerei der ihrer Ansicht nach nicht mehr besserungsfähigen Patienten erblicken. Wie schwer es ist, solche Angehörigen von ihrem falschen Standpunkte abzubringen, welches Maß von Ueberzeugungskraft dazu gehört, kann man auf jeder „Krüppelschau“, die auf Grund des preußischen Krüppelfürsorgegesetzes vom 6. Mai 1920 vom Landeskrüppelarzt in den einzelnen Kreisen abgehalten wird, immer und immer wieder erfahren. Oft werden die Angehörigen in ihrem ablehnenden Standpunkte auch durch teils falsch verstandene, teils auf falschen Ansichten beruhende Aeußerungen von Aerzten, die den Krüppel früher gesehen oder behandelt haben, bestärkt.

Für die Entstehung der Lähmungskontrakturen kommen äußere und innere Ursachen in Frage, die aber nicht getrennt voneinander wirken, sondern stets mehr oder minder eng miteinander verbunden, sich in ihrer Wirkung wechselseitig verstärken. Aeußere Ursachen sind gegeben durch die Lagerung der gelähmten Glieder, Schwergewicht und veränderte Statik. Die inneren Ursachen beruhen auf Verkürzung der weniger paretischen Muskelgruppen und der Schrumpfung des nicht kontraktilen Gewebes dieser Seite, der Faszien, des interstitiellen Bindegewebes, der Gelenkbänder und Kapseln, der Nerven und Gefäße. Hand in Hand damit geht die Ueberdehnung der Antagonisten und der Gewebegruppen ihrer Seite. Gerade der leise, unterschwellige Zug der Muskelgruppen mit höherem Tonus vermag durch seine Dauerwirkung mit Leichtigkeit zu den schwersten Verunstaltungen zu führen, der kontrakte Muskel paßt sich seiner Verkürzung an, während die an sich schon mehr geschädigten Antagonisten mit der Zeit immer mehr gedehnt und so unter Bedingungen versetzt werden, unter denen sie auch in gesundem Zustande schwer oder gar nicht arbeiten könnten. Jeder Muskel kann nur unter einem bestimmten Tonus arbeiten, dies gilt in erhöhtem Maße für den paretischen Muskel. Wird er zu stark gedehnt, so wird sein Tonus herabgesetzt, und er vermag sich nicht mehr zu kontrahieren. Er kann sich aber oft in erstaunlichem Grade wieder erholen, wenn die Ueberdehnung beseitigt wird, sobald er sich wieder an die für ihn günstigere (geringere) Spannung angepaßt hat. Oft tritt diese Wendung in der Funktionsfähigkeit des vorher überdehnten Muskels einige Zeit nach der Beseitigung seiner Ueberdehnung ein, ohne daß weitere Maßnahmen wie Elektrisation und Massage erforderlich waren; noch nach langen Jahren kann er so wieder zum Arbeiten gebracht werden, lediglich durch Beseitigung der Kontraktur. Daneben wird man natürlich auch Elektrisation und Massage zur Förderung der Funktionsrückkehr anwenden. Die Bedeutung der Kontrakturen sehen wir in der dadurch veränderten Statik und Mechanik der Gelenke, der Arbeitsunmöglichkeit für die überdehnten Muskeln, sowie der Verhinderung genauer Beurteilung der ihnen verbliebenen Leistungsfähigkeit und damit Unmöglichkeit zweckmäßiger Behandlung der Lähmung selber vor Beseitigung der Kontraktur, d. h. Wiederherstellung passender Spannungsverhältnisse in Muskeln und Gelenkweichteilen. Ehe man die verbliebene Leistungsfähigkeit der gelähmten Muskeln, die ja unter pathologischen Verhältnissen der Gelenkmechanik und des Synergismus zu arbeiten gezwungen sind, beurteilen kann, muß man den Kranken in den Zustand zurückversetzen, in dem er sich vor dem Eintritt der Kontraktur befand. Dann erst können die gelähmten Muskeln sich erholen und ein endgültiger Heilplan für die Lähmung aufgestellt werden. Alle Massage, Elektrisation und operative Behandlung der Lähmungen ist bei bestehender Kontraktur von vornherein zum Mißerfolg verurteilt.

Das Wesentlichste in der Kontrakturbekämpfung ist die Prophylaxe. Wie bereits gesagt, läßt sich, wenn nicht ganz besonders ungünstige häusliche Verhältnisse vorliegen, fast jede Kontraktur bei der Poliomyelitis verhüten, falls der Arzt von Anfang an daran denkt. Wenn der Patient in die Hände des Orthopäden kommt, ist es dazu allerdings meistens zu spät. Die Kontrakturprophylaxe muß vielmehr sofort nach dem Abklingen der akuten Entzündungserscheinungen einsetzen, dann gelingt die Verhütung falscher Gelenkstellungen mit verhältnismäßig einfachen Mitteln der richtigen Lagerung. Schon in diesem Stadium sollte der behandelnde Arzt, wenn er die dazu erforderlichen Fertigkeiten nicht besitzt, einen Orthopäden hinzuziehen; er könnte dem Patienten viel „unnütze Quälerei" und viel Geld sparen, was sonst die langwierige spätere Behandlung verschlingen muß. In Preußen ist nach § 5 des Krüppelfürsorgegesetzes jeder Fall meldepflichtig, bei dem Anzeichen drohender Verkrüppelung merkbar werden. Es ist wohl nicht zu viel verlangt, wenn man hierein jeden Fall einer frischen Poliomyelitis einschließt; wenn auch das Leiden oft restlos bzw. ohne wesentliche Störungen ausheilt, so ist doch der bei Vernachlässigung entstehende Schaden weit größer und verschlingt später ganz andere Summen, als die rechtzeitige Ueberwachung erfordern wird, die berechtigt ist, selbst wenn sie nicht zur aktiven Fürsorge zu werden braucht.

Ist es gelungen, Kontrakturen ganz oder doch im wesentlichen Grade zu verhüten, so kann die eigentliche Lähmungsbehandlung sofort nach der klinischen Aufnahme einsetzen oder auch sogar ambulant erfolgen, falls die dazu erforderlichen Vorbedingungen gegeben sind.

Was nun die Behandlung der einmal eingetretenen Kontrakturen bei Poliomyelitis betrifft, so sind wir im Oskar-Helene-Heim von der früher geübten Art blutiger Weichteilverlängerung oder unblutigen Redressements mehr und mehr abgekommen, und zwar in dem Maße, in dem die Mommsensche Quengelmethode mehr und mehr ausgebaut und vervollkommnet wurde, so daß wir heute das einfache und Etappenredressement der Kontrakturen klinisch fast gar nicht mehr, die blutige Weichteilverlängerung nur noch in ganz seltenen Fällen anwenden.

Der Grundgedanke der bereits mehrfach beschriebenen Quengelmethode ist die ganz allmähliche, durch millimeterweises Vorgehen wie mit einer Mikrometerschraube zu erreichende Redression der Kontraktur. Bei richtiger Anwendung dürfen keinerlei Schmerzen auftreten und dennoch wird der Ausgleich ohne Narkose in meist kürzerer Zeit erreicht als es die blutige Operation mit der Wundheilung vermag. Sie ist das schonendste Verfahren, das wir kennen und bedingt keinerlei Gelenkergüsse, keine reflektorischen Muskelspasmen, zerstört nichts an später noch brauchbarem Material und setzt keinerlei Narben, die für spätere Behandlung und Operationen oft so außer-

ordentlich lästig sind. Bei richtiger Auswahl der Fälle und sachgemäßer Technik lassen sich auch paralytische Subluxationen und Luxationen mit ihr überwinden. Die verkürzten Weichteile, besonders auch Nerven und Gefäße, können sich bei diesem schonenden Vorgehen unschwer der Stellungsänderung anpassen, ohne daß Schädigungen durch ihre Dehnung zu befürchten wären. Allerdings ist hervorzuheben, daß man die Patienten aufs Genaueste überwachen muß, am besten in rein klinischer Versorgung. Man darf die Methode nur in Ausnahmefällen ambulant anwenden, wenn durch die Persönlichkeit des Patienten bzw. seiner Angehörigen und seinen Wohnort die Sicherheit für sinngemäßes Verhalten und genaueste ärztliche Kontrolle gegeben ist.

Ihre volle Wirkung kann die Methode nur dann zur Geltung bringen, wenn durch die Verbandanlegung für genaueste Fixierung des Gliedes gesorgt ist, so daß kein toter Gang im Verband selbst entsteht, damit man über sichere Dosierung für den Grad der einwirkenden Kraft und auch genaue Führung für die Richtung derselben verfügen kann. Wird so durch die unter der Reizschwelle liegende Dosierung jeder reflektorische Muskelspasmus ausgeschaltet, so müssen die verkürzten Weichteile nachgeben und sich den neuen Verhältnissen anpassen. Diesen Dauerzug mit der kleinsten eben ausreichenden Kraft läßt man Tag und Nacht ununterbrochen einwirken, bis die Korrektur erfolgt ist. Die Quengelfäden sind dabei nicht etwa straff gespannt, sondern scheinen sogar oft schlaff, so daß eine Einwirkung auf die Kontraktur mit so geringer Kraft kaum möglich erscheint. Aber steter Tropfen höhlt den Stein, und der scheinbar schlaffe Quengelzug überwindet gerade durch seine ununterbrochene Dauerwirkung auch die kräftigste Kontraktur, beseitigt sogar Subluxationen und Luxationen. Die zum Erfolge erforderliche Zeit richtet sich nach dem Grade der Deformität und dem betreffenden Gelenk, sie schwankt zwischen einigen Tagen und 2—3 Monaten.

Nun kann jemand sagen, daß die ganze Quengelmethode nichts Neues sei, da man nach diesem Prinzip der allmählichen Redression mit kleinen Kräften und der Dauerbelastung zur Kontrakturbeseitigung schon lange gearbeitet hätte. Alle elastischen Züge, Federn, Stellschrauben mit Gewinden usw. an orthopädischen Apparaten und das Etappenredressement wirkten ja etwa im gleichen Sinne. Schede hat im Anfang des Krieges seine einfachen Schienen zur Kontrakturbeseitigung angegeben, die teils mit Spiralfedern, teils ohne solche gearbeitet, im Laufe der Zeit verschiedentlich modifiziert und verändert worden sind. Schede ging von der Wirkung aus, welche die Schwerkraft des gelähmten Gliedes (z. B. der Hand bei Radialislähmung) auf die Muskeln zeigte, wobei diese in kurzer Zeit, eben durch den Dauerzug völlig überdehnt werden. Er baute seine Methoden dann in sinnreicher Weise aus, indem er die Schwerkraft selbst zur Kontrakturbekämpfung heranzog. In seinen Veröffentlichungen betont Schede, daß die Schwerkraft ihre volle Wirkung erst ent-

faltet, wenn keine Abwehrkontraktionen des Muskels mehr erfolgen, daß man also zur Nachahmung des Beispiels, das uns die Natur in der Ueberdehnung der Muskeln durch die Schwerkraft gibt, 1. einen Zug ausüben muß, der an Gleichmäßigkeit und Unfehlbarkeit der Schwerkraft gleichkommt, 2. den Widerstand der Muskulatur ausschalten muß. Diese Ausschaltung des Muskelwiderstandes erreicht er beim gesunden Muskel durch Ermüdung. Dann läßt sich der schlaffe Muskel dehnen.

Schede ist hiermit dem Prinzip der Quengelmethode am nächsten gekommen, den allerletzten Schritt hat aber auch er nicht getan. Er benutzt die Schwerkraft selber zur Kontrakturbeseitigung, die Quengelmethode aber schaltet diese bewußt aus, da sich ergeben hat, daß sie für zahlreiche Fälle (z. B. Hüftbeugekontraktur) viel zu stark wirkt, so daß der Druck nicht vertragen wird und Dekubitus erzeugt. Die Quengelmethode ist auch zuerst rein empirisch angewendet worden, bis Biesalskis Erkenntnis von der Notwendigkeit unterschwelliger Dosierung sie zu ihrer heutigen Sicherheit vervollkommnete. Die Bezeichnung als „Quengelmethode" ist dabei nicht gerade glücklich gewählt, denn der Quengel ist nur eine technische Aeußerlichkeit. Man sollte die Methode besser als Kontrakturbeseitigung mit unterschwelligen Kräften bezeichnen. Wir selber halten den Quengelgipsverband dabei für das beste technische Mittel, weil er in der mannigfachsten Weise individualisierend modifizierbar und heute verhältnismäßig am billigsten ist, dabei aber gerade die feinste Dosierung „wie mit einer Mikrometerschraube" gestattet. Möglich, daß diese Dosierung auch auf andere Weise erreichbar ist; die Art der Technik ist verhältnismäßig gleichgültig, wenn nur der Grundsatz bewußter Anwendung von unter der Reizschwelle liegenden Kräften gewahrt wird.

Herr Scherb - Zürich:

## Dynamische und biologische Indikationsstellung zu Sehnenverpflanzung.

Es ist selbstverständlich, daß die geschichtliche Entwicklung der Sehnenverpflanzung ganz auf den operativen Ersatz gelähmter Muskeln eingestellt ist und es gilt als Regel, daß da, wo ein Ersatz nicht mehr möglich, Führung oder Versteifung der Gelenke durch Apparat oder Arthrodese anzustreben ist. Es wird aber nur zu oft vergessen, daß durch intensive langdauernde Behandlung noch viele Jahre nach dem akuten Anfall die gelähmte Muskulatur sich wieder erholen kann. Wir besitzen leider kein sicheres diagnostisches Mittel, welches uns ermöglichte, auf lange Zeit hinaus eine prognostische Perspektive aufzustellen. Sicher ist, daß Muskeln, welche nicht nur lange Zeit gelähmt geblieben, sondern auch einer hochgradigen Atrophie anheimgefallen sind, wieder funktionstüchtig werden können. Ich hatte Gelegenheit, Ihnen Anno 1918 die Bedeutung hervorzuheben, welche dem psychomotorischen Impuls und den sensiblen afferenten Reizen zukommt, und wir haben in den letzten

Jahren in der Anstalt Balgrist bei der kinesitherapeutischen Beeinflussung der Kinderlähmung diesem Moment ganz besonders Rechnung getragen unter Beobachtung der Prinzipien, wie ich sie vor einigen Jahren in Wien kurz zeigte und wie Sie sie hier in der Tabelle wiederfinden (siehe auch Korrespondenzbl. f. Schweizer Aerzte 1919, Ueber den Ausbau kinesitherapeutischer Probleme). Daß die Prinzipien nicht nur für Fertigkeitsbewegungen der oberen Extremitäten, sondern auch für Lähmungszustände der unteren Extremitäten Geltung haben, möchte ich Ihnen an einigen Bildern zeigen.

Ich glaube nun, daß wir eine noch intensivere Ausnutzung afferenter Reizquellen zu therapeutischen Zwecken in der physiologischen Sehnenverpflanzung nach Biesalski besitzen, wenigstens für Muskeln, die eine ziemlich lange Endsehne haben. Es ist uns nämlich aufgefallen, daß Fälle, die wir wegen Lähmung über längere Zeit gymnastisch mit reduziertem Erfolg behandelt hatten, nach Verpflanzung gemäß der Biesalski-Methode eine auffallende Beschleunigung der Restitution des zu ersetzenden Muskels aufwiesen, und zwar gilt dies besonders für den Tibialis anterior. Diese Tatsache hatte mich im Grunde nicht überrascht. Ich habe in der Literatur gefunden, daß die Sehnenscheiden sowohl im Ueberzug der Sehne selbst, als besonders an der Scheidenwand außer den verschiedenen freien Nervenendungen Golgische Sehnenspindeln (Kölliker) und Pacinische Körperchen aufweisen. Wenn nun die Sehne des Kraftspenders durch Spannung und Gleiten in der Scheide des gelähmten Muskels diese Nervenelemente reizt und wir wohl annehmen dürfen, daß die Reize sicher auch den Vorderhornzellen zugeführt werden, so liegt darin ein Wert der Biesalskischen Verpflanzungsmethode, der weit über das Wesen des Ersatzes, über die rein dynamische Indikation, weit hinausgeht. Ich möchte den Komplex der trophischen Beeinflußbarkeit durch die operativ eingeleitete Reizung der afferenten sensiblen Bahnen für die Wiedererweckung ausgeschalteter oder direkt geschädigter Vorderhornpartien aus dem Scheintod bis zum Einsetzen zweckmäßiger Bewegung den biologischen Weg der Reaktivierung nennen und von ihm den rein dynamischen des Ersatzes deutlich unterscheiden. Wir werden dazu kommen müssen, auch die Kraftdosierung nach dieser Auffassung einzustellen und in den Fällen, bei denen die unblutigen Reaktivierungsversuche ungenügend sind, aber durch die physiologische Sehnenverpflanzung zu einem Optimum ergänzt werden können, den auf die Reaktivierung eingestellten Kraftspender eher unterdosieren und in der Aufstellung des Behandlungsplanes uns nicht davor scheuen, eine auf Reaktivierung eingestellte Plastik nach Erfüllung ihrer Aufgabe in einer späteren Sitzung wieder rückgängig zu machen. Dies ist schon deswegen wichtig, weil jeder Kraftspender da fehlen wird, wo man ihn wegnimmt, ungeachtet der direkten Verbesserung des dynamischen Quotienten, auf die ja die dynamische Indikationsstellung in erster und letzter Linie ausgeht.

Ich will Ihnen an Hand einiger Beispiele die Befolgung dieser Grundsätze kurz illustrieren.

Vielleicht kommen wir auf Grund der biologischen Einstellung der Indikation, die wir in Zukunft stellen werden, dazu, über die Prognose hinsichtlich der Reaktivierung im Einzelfalle sicherer urteilen zu können. Um zu vermeiden, daß diese feinen so wichtigen Reizquellen durch den Eingriff verschüttet werden, ist es unbedingt notwendig, mit der größten Sorgfalt unter peinlicher Vermeidung von Blutungen vorzugehen[1]). Der parietale und viszerale Sehnenscheidenüberzug müssen intakt bleiben und nur die Plicae unter möglichster Schonung zur Tunnelierung gelangen, desgleichen soll der entsprechende Ueberzug des Kraftspenders erhalten bleiben. Dies einmal um die sensible Reizung sichern und dann eventuell nach Abschluß der Reaktivierung die Plastik wieder rückgängig machen zu können, auch werden sowieso dadurch unangenehme Verwachsungen vermieden. Was nun die Wahl des Kraftspenders für die Reaktivierung anbetrifft, so sind wir nicht auf die Synergisten beschränkt. Jeder psychomotorische Impuls kommt normalerweise Agonisten und Antagonisten zu, setzt also beide unter Spannung, so daß — wenn von seiten des Agonisten der Bewegungseffekt ausbleibt — er sich am Antagonisten mehr und mehr entfaltet. Anfangs natürlich in bescheidenem Maße. Durch systematische Uebung wird er sich mehr und mehr in die ihm ursprünglich fremde Funktion einleben. Interessant ist, daß in dem Maße, als sich der zu reaktivierende Muskel erholt, die synergistische Mitarbeit des transplantierten Kraftspenders im Bewegungsbeginn sich auf deutliche aber kurze Zuckungen beschränkt, dafür aber bei der ihm ursprünglichen antagonistisch intendierten Bewegung in andauernde Spannung versetzt wird. Der transplantierte Muskel wird im Verlauf der Restitution allmählich wieder zum physiologischen dynamischen Gegner.

Intensive und differenzierte gymnastische Nachbehandlung ist selbstverständlich für die Reaktivierung unerläßlich, oft conditio sine qua non.

Herr Biesalski hat Ihnen soeben gesagt, daß seine physiologische Methode der Sehnenverpflanzung gehalten, was man sich von ihr versprochen habe. Ich wollte Ihnen in den paar Worten zeigen, daß sie mehr gehalten hat.

Herr Vulpius - Heidelberg:

## Operationspläne für Sehnenüberpflanzung.

Daß für den Erfolg der Sehnenplastik nicht nur die gute Technik, sondern in erster Linie die Aufstellung eines richtigen Operationsplanes den Ausschlag gibt, wurde frühzeitig erkannt. Ich habe deshalb schon 1902 in der ersten Monographie eine große Anzahl solcher Pläne insbesondere für Lähmungen des

[1]) Wir pflegen während des Eingriffes, den wir häufig in Lokalanästhesie vornehmen, ausgiebig das Operationsfeld mit physiologischer Kochsalzlösung zu spülen.

Fußes angegeben, berechnet für die tendinöse Methode. Und später habe ich mich an die bekanntesten Vertreter dieses wie des periostalen Verfahrens gewendet, um für die orthopädische Operationslehre von verschiedenen Seiten Operationspläne zu erhalten, welche angesichts typischer Lähmungsbilder durchgeführt wurden. Diese Nebeneinanderstellung der recht erheblich divergierenden Pläne hat bisher keine kritische Besprechung erfahren, so wünschenswert eine Klärung auch war. Ich habe mich der Aufgabe nun selber unterzogen und möchte heute nur einige Ergebnisse mitteilen, welche einer Diskussion zugrunde gelegt werden könnten, Einzelheiten aber einer eingehenderen Veröffentlichung vorbehalten.

Ich beginne mit dem paralytischen Spitzfuß.

1. Annahme: Nur der M. tibial. ant. ist gelähmt.

a) Bei tendinöser Operation kommt der Ext. halluc. und eventuell der halbe Ext. digit. auf den Tib. ant.

b) Bei periostalem Vorgehen wird der Ext. halluc. am Fußrücken auf Insertion des Tib. ant. gebracht (Lange) oder zur Unterschenkelwunde geführt und von da zum Fußrücken geleitet (Codivilla).

c) Ob die Verwendung des Peron. long. zweckmäßig ist, wäre zu erörtern.

2. Annahme: Tib. ant. und Ext. digit. sind gelähmt.

a) Bei rein tendinösem Vorgehen kommt Ext. halluc. auf Tib. ant. und Peron. long. auf Ext. digit.

b) Die periostale Operation verlagert den Ext. halluc. am Fußrücken auf Tib. ant. und den Peron. long. auf das Kuboid.

c) Ich selber kombiniere: Ext. halluc. auf Tib. ant. tendinös, Peron. long. auf Peron. tertius periostal.

3. Annahme: Die drei vorderen Muskeln sind gelähmt.

Der Vorschlag „Flex. digit. durch Spat. inteross. auf Tib. ant., Peron. long. auf Ext. digit.“ ist keine ideale Lösung. Vielleicht kommen besser beide Peronei nach vorne, während ein Achillessehnenanteil bzw. der Flex. digit. die peripheren Stümpfe der Peronei versorgt. Oder Tenodese?

4. Annahme: Nur Triceps surae ist vorhanden.

Es bleibt die Wahl zwischen Dreiteilung der Achillessehne und Tenodese.

Ich wende mich zum paralytischen Klumpfuß.

1. Annahme: Gelähmt ist Ext. digit.

Der Ext. halluc. kommt auf Peron. tertius, der halbe Tib. ant. auf Ext. digit. Schön gedacht ist Codivillas Tausch zwischen Ext. halluc. und Tib. ant., so daß letzterer ganz frei wird zum Ersatz des Ext. digit. bzw. des Peron. tertius.

2. Annahme: Gelähmt sind Ext. digit. und Peronei.

Ext. halluc. kommt auf Peron. tertius, Achillessehnenzipfel und Flex. digit. auf Peronei.



Ausgiebige Plastik erfordert der paralytische Plattfuß.

1. Annahme: Gelähmt sind Tib. ant. und Tib. post.

Ext. halluc. und halber Ext. digit. kommen auf Tib. ant., Peron. long. auf Tib. post.

2. Annahme: Beide Tibiales gelähmt, Ext. digit. schwach.

Ich rate Ext. halluc. und Peron. long. auf Tib. ant. zu bringen, den Flex. digit. auf Tib. post.

Beim paralytischen Hackenfuß mit Lähmung des Triceps surae und des Tib. post. empfiehlt sich: Peron. long. und Flex. digit. auf Achillessehne, Flex. halluc. auf Tib. post. oder besser wohl Ueberpflanzung aller drei Muskeln auf die mediale Seite des Fersenbeins.

Einfacher beantwortet sich die Frage des Ersatzes des Quadrizeps, für den Sartorius, Grazilis, wenigstens zwei Flexoren herangeholt werden können. Ein Beuger bleibt zweckmäßig in situ namentlich bei gleichzeitiger Gastroknemiuslähmung. Den Tensor fasciae verwende ich nur ausnahmsweise.

Für den gelähmten Glutaeus medius steht bisweilen der Vastus lateralis zur Verfügung, der aber eine riesige Seidensehne erfordert (Lange). Die von Samter durchgeführte Verwendung des Obl. abdom. ext. leuchtet zwar ein, hat mir aber noch keine überzeugenden Erfolge geliefert. Erfahrungen müssen hierfür wie für die Plastik des Ileopsoas aus dem gleichen Muskel noch gesammelt werden, ebenso für den Ersatz des Glut. max. mit Hilfe des Erector trunci (Lange).

Ueber den Ersatz des Deltoides durch M. pectoralis und M. trapezius liegen mehrfache Mitteilungen vor, die von Erfolgen berichten. Daß dieselben an diejenigen der Arthrodese heranreichen, scheint mir indessen zweifelhaft. Eine Täuschung hinsichtlich der Ursache eines Ueberpflanzungserfolges ist deshalb möglich, weil energische Gymnastik an sich schon überraschende Erfolge erzielen läßt.

Besondere Wichtigkeit hat während des Krieges und nachher die Sehnenplastik bei Radialislähmung erlangt.

Mir hat sich der Operationsplan bewährt, welcher den Flex. carpi ulnar. auf den Ext. digit. und Ext. poll. long. bringt, den Flex. carpi radial. für die anderen langen Daumenmuskeln verwendet. Stoffel hat zum Ersatz dieser beiden Muskeln den Flex. subl. III herangezogen, den Flex. carpi radial. auf den gleichnamigen Extensor gebracht. Eine Vergleichung der Leistungen beider Methoden ist erwünscht. Bezüglich der Tenodese der Handgelenkstrecker schließe ich mich der Ansicht Spitzys an, welcher je nach der beruflichen Beanspruchung die Tenodese bald auszuführen, bald zu unterlassen rät.

Die für den Ersatz der kleinen Handmuskeln endlich aufgestellten Operationspläne, welche den Flex. subl. (Vulpius) oder die Extensorsehne



(Wittek) teilweise diesem Zweck opfern wollen, haben leider in der Praxis noch nicht befriedigt.

Ueberblicken wir die vorstehenden kurzen Ausführungen, so muß festgestellt werden, daß noch manches zu klären übrig bleibt, bis der Wert typischer Operationspläne angesichts typischer Lähmungsbilder festgelegt ist.

Herr P. Pitzen-München:

## Wie können störende Verwachsungen bei Sehnenverpflanzungen verhindert werden?

Wenn es gelingt, bei einer Sehnenverpflanzung der verpflanzten Sehne ihre Gleitfähigkeit zu erhalten, so ist die wichtigste Vorbedingung für den Erfolg der Operation erfüllt. Gestört wird die Gleitfähigkeit der Sehne durch breite Verwachsungen der Sehne mit anstoßenden unverschieblichen Geweben, besonders mit Knochen oder Faszie. Zu erhalten suchte man die Gleitfähigkeit bis 1918

1. durch Einlagerung der verpflanzten Sehne in eine dicke Fettschicht, wie es Lange angegeben hat. Die Sehne verwächst dann mit dem umgebenden Fettgewebe. Da aber das ganze Fettpolster beweglich ist, bleibt die Verschieblichkeit der Sehne erhalten. Das Verfahren kann nur bei fettreichen Patienten mit genügendem Unterhautfettgewebe angewandt werden. Es ist der Sehnenscheidenauswechslung vollkommen gleichwertig und technisch wesentlich einfacher.

Rehn und Eden empfahlen vor etwa 10 Jahren die Zwischenschaltung von frei transplantiertem Fett. Wir sind von diesem Verfahren abgekommen, da es sowohl im Tierversuch als auch beim Menschen schlechte Resultate ergab. Das verpflanzte Fett verwandelte sich in ein derbes Bindegewebe, das die verpflanzte Sehne fest mit der starren Unterlage verband.

2. Durch Erhaltung des natürlichen Gleitgewebes der Sehne:

a) Lange empfahl 1907 auf dem Chirurgenkongreß zu Paris die Sehne mit ihrem umgebenden Gleitgewebe zu verpflanzen. Die Methode wurde später von anderen noch weiter ausgebaut.

b) Da aber die Erhaltung des Gleitgewebes allein nicht genügt, um Verwachsungen zu verhindern, wurde die Sehnenscheide mitverpflanzt. Dieses Verfahren läßt sich natürlich nur dort anwenden, wo die zu verpflanzende Sehne eine Scheide hat.

c) Dieselbe Grenze ist der Sehnenscheidenauswechslung nach Biesalski-Mayer gesetzt.

d) Diese beiden Autoren verwenden außerdem noch gestielte Faszienlappen, um Verwachsungen mit gefährlichen Faszienkanten zu verhüten. Aus der benachbarten Faszie wird ein Lappen gebildet, der mit der Innenseite nach außen gedreht auf die gefährliche Stelle gelegt wird. Die Innenseite wird dem verpflanzten Muskel zugekehrt, weil sie mit einem für die Gleitfähigkeit der Sehnen besonders geeigneten Gewebe bedeckt ist.



e) Dasselbe Gleitgewebe verschafft sich Kirchner, indem er die natürliche Sehne durch eine künstliche aus der Fascia lata ersetzt. Davon schneidet er ein Stück heraus und rollt es so zusammen, daß die mit Gleitgewebe bedeckte Innenseite nach außen kommt. Erfahrungen mit dieser künstlichen Sehne haben wir nicht, doch dürfte das Gleitgewebe dort, wo es einem Druck ausgesetzt ist, bald schwinden und dann keinen Schutz gegen Verwachsungen mehr darstellen. Gedrückt wird die Fasziensehne an der Nahtstelle und da wo sie dem Knochen anliegt. Im Tierversuch sahen Hentze und Mayer bei der Einpflanzung von freien Faszienlappen Schrumpfungen und derbe Verwachsungen.

3. Neben den Nachteilen, die jede dieser Methoden hat, hängt ihr Erfolg wesentlich von einer möglichst frühzeitigen Bewegung der verpflanzten Sehne ab, die feste Verwachsung verhindert und das umgebende Gewebe zur funktionellen Anpassung zwingt. Bewegungen der verpflanzten Sehne sind erst nach abgeschlossener Wundheilung möglich. Bei einer einfachen Verpflanzung tritt sie früh genug ein, um durch Bewegungen der Sehne einen funktionellen Reiz auf das Nachbargewebe ausüben zu können. Mußte aber der zum gleichen Gliedabschnitt gehörige Knochen durchmeißelt werden, z. B. das Femur wegen einer Beugekontraktur im Knie bei gleichzeitigem Ersatz des Quadrizeps durch die Beuger, oder war ein Redressement des Fußes nötig bei einer Plastik am Unterschenkel oder eine künstliche Sehne aus Seide, so dauert es viel zu lange bis man die verpflanzte Sehne beanspruchen kann. Damit warten wir dann meist 6 Wochen. Diese Zeit genügt zur Verheilung der Knochen- und Weichteilwunden, aber auch die verpflanzte Sehne kann mit ihrer Umgebung fest verwachsen, besonders da, wo sie nicht geschützt ist. Um das zu verhindern, muß die verpflanzte Sehne wenigstens 6 Wochen lang von den gefährlichen Stellen getrennt werden. Das geschieht am leichtesten durch einen Fremdkörper, der die Lücke aufrecht erhält ohne das umgebende Gewebe zu schädigen oder die Wundheilung zu stören. Einen derartigen Lückenerhalter fand Lange im Jahre 1918 in der gewöhnlichen Papierbinde, von der er ein genügend großes Stück in doppelter Lage zwischenlegte.

Das Verfahren läßt sich am besten an einem bestimmten Fall erläutern. Nehmen wir an, der gelähmte Tibialis ant. soll durch den Peroneus long. ersetzt werden. Schnitt von 12—15 cm Länge über dem Peroneus long. an der Stelle, wo der Muskel in die Sehne übergeht. Abschneiden der Sehne in genügender Länge. Freipräparieren der Sehne soweit, bis sie ohne Abknickung verlagert werden kann. Freilegen des Navikulare durch Bogenschnitt. Bohren eines Kanals durch das Unterhautfettgewebe zum Navikulare in der neuen Verlaufsrichtung der Sehne. Durchführen der Sehne durch diesen Kanal. Dort, wo die kraftspendende Sehne über die Fibulakante und die Faszie der vorderen Muskeln zieht, kommt es leicht zu störenden Verwachsungen. An diesen Stellen

wird eine doppelte Lage Papierbinde untergelegt. Das Papier muß reichen von der Stelle, wo die Ablösung des Muskels beginnt, bis hinein in den Fettkanal. An den Seiten muß es umgeschlagen werden. Die verpflanzte Sehne kommt dann im Bereich des Papiers nur vorne mit beweglichem Unterhautfettgewebe in Berührung. Verwachsungen damit schaden nichts und auf der anderen Seite sind sie für die Ernährung des Transplantats wünschenswert. Dann Anspannung der Sehne und Vernähung am Navikulare. Schluß der Wunden durch sorgfältige Etagennaht, besonders dort, wo Papier liegt. Gips für 6 Wochen, danach Beginn mit Uebungen.

Was geschieht nun mit dem Papier und wie verhält sich das umgebende Gewebe? Diese Fragen habe ich in ungefähr 200 Tierversuchen genau studiert, wobei ich verschiedene Papierarten und Papierbinden mit den verschiedensten Zusätzen in verschiedene Gewebe einpflanzte. Legt man eine doppelte Lage Papierbinde zwischen das Unterhautfettgewebe und die Rückenmuskulatur eines Meerschweinchens, so kann man folgendes beobachten: Das aseptisch eingepflanzte Papier heilt glatt ein. Nach etwa 8 Tagen hat sich eine geringe Schwellung an der Stelle der Papiereinpflanzung gebildet, die mehr oder weniger lange Zeit bestehen bleibt. Die kleine Geschwulst ist gut verschieblich; sie besteht aus dem Papier und einer bindegewebigen Kapsel. Auf dem Querschnitt ist das Papier nach 3—4 Wochen immer noch deutlich zu erkennen. Später, nach 6, 8 und mehr Wochen erkennt man zwar in den seltensten Fällen noch Papier mit bloßem Auge, die ganze Kapsel ist dann ausgefüllt mit einem weichen, verschieblichen, weißen Gewebe, das später immer schmäler wird, bis sich eine feine Narbe gebildet hat.

Im Mikroskop sieht man bereits am 2. Tage vereinzelte Leukozyten überall im Papier verstreut und in dem umgebenden Gewebe geringe Entzündungserscheinungen. In der Folgezeit nehmen die Leukozyten noch etwas zu, um das Papier bildet sich eine bindegewebige Kapsel, die innen mit Granulationen bedeckt ist. Die Granulationen legen sich zunächst den Fältelungen des Papiers genau an; sie sind reich an Riesenzellen. Die Riesenzellen überschwemmen allmählich das Papier und lösen es auf. Mit der Auflösung des Papiers nähert sich von allen Seiten das Granulationsgewebe, es ist das oben erwähnte weiche, verschiebliche Gewebe, das man auf dem Querschnitt sehen kann, bis es zum Schluß den von dem Papier eingenommenen Raum ausfüllt. Dann verwandelt sich das Granulationsgewebe in eine Narbe. Die Auflösung des Papiers setzt nach 14 Tagen lebhaft ein, die Resorption dauert verschieden lange Zeit. Mitunter ist nach 8 Wochen Papier noch mikroskopisch zu erkennen. Die Schnelligkeit der Resorption hängt ab von der Dicke und der Beschaffenheit des Papiers. Je dicker das Papier, desto länger wird die Lücke aufrecht erhalten. Mit organischen und anorganischen Zusätzen kann man die Resorption stark beeinflussen. Mittel, welche die Leukozyten anlocken, bewahren das Papier sehr lange Zeit vor der Vernichtung, deshalb konnten wir auch an den Stellen, wo es

zu einer Eiterung kam, das Papier noch nach 3—4 Monaten fast vollkommen erhalten herausziehen. Dagegen wird die Organisation des Papiers durch Mittel, welche die Riesenzellen anlocken, beschleunigt. Ein für das Gewebe möglichst indifferentes Papier ist am besten, weil es 1. vor Eiterungen und der damit verbundenen Ausstoßung schützt, und weil es 2. keine Riesenzellen anlockt, die das Papier auflösen. Es umgibt sich mit einer feinen Kapsel ohne Granulationen, in der es monatelang unversehrt liegen bleibt. Die Kapsel sieht makroskopisch und mikroskopisch einer Zystenwand sehr ähnlich. Die schönsten derartigen Zysten bilden sich um Pergamentpapier. Noch nach 6 Monaten sah ich gut erhaltenes Pergamentpapier in einer glattwandigen Zyste, die keinerlei Verwachsungen mit der Umgebung zeigte.

Beim gelähmten Menschen, wenigstens bei verschiedenen Patienten, scheint der Verlauf der Papiereinheilung ein anderer zu sein, wahrscheinlich infolge der schlechten Ernährung der gelähmten Glieder. Bei Poliomyelitikern legten wir das Papier unter den durchschnittenen Maisiatschen Streifen und entfernten es nach 10—12 Wochen gelegentlich einer Nachoperation. Es hatten sich bis markstückgroße zystenähnliche Gebilde entwickelt, die eine bräunliche Flüssigkeit enthielten. In der Flüssigkeit schwammen Papierreste. Bei einer Verpflanzung des Pectoralis major auf den Trizeps konnten wir nach $1^1/_2$ Jahren an der Stelle, wo das Papier unterlegt war, noch Wellenbewegung nachweisen. Die Punktion ergab eine hellbraune Flüssigkeit. Eine Schädigung der Nachbargewebe haben wir mikroskopisch nie feststellen können bei Einpflanzung von Papierbinde ohne Zusatz.

Also makroskopisch und mikroskopisch läßt sich sowohl im Tierexperiment als auch beim Menschen feststellen, daß Papier wochenlang, mindestens aber 6 Wochen lang, feste Verwachsungen verhindert, indem es zwischen der starren Unterlage und der verpflanzten Sehne ein weiches verschiebliches Granulationsgewebe oder, was noch besser ist, ein zystenähnliches Gebilde entstehen läßt.

Ueber die ersten 100 Plastikern mit Papierunterpolsterung berichtete Lange 1920 im Dezemberheft der Jahreskurse für ärztliche Fortbildung. 1921 machten wir 35 Plastiken mit Papierunterpolsterung bei 27 Patienten. Der Erfolg war in 22 Fällen gleich 63% gut, in 2 Fällen gleich 6% fraglich, bei 6 Fällen gleich 16% fehlen entsprechende Angaben und in 3 Fällen gleich 9% kam es zu einer Ausstoßung. Lange fand bei den ersten 100 Operationen nur 2% Ausstoßungen. 1922 machten wir bei 12 Patienten 16 Plastiken mit Papierunterfütterung. In diesem Jahr kam es nie zu einer Wundstörung; über den Enderfolg dieser Operationen läßt sich wegen der kurzen Zeit, die erst seither verflossen ist, nichts Endgültiges sagen. Besonders beweisend für den Wert der Papierunterpolsterung sind 3 Fälle, bei denen das Papier in alte Operationsnarben gelegt wurde. Es waren früher Sehnenplastiken ohne Erfolg gemacht worden, weil es zu derben Verwachsungen kam. Die Verwachsungen wurden

gelöst und eine Wiedervereinigung durch Zwischenlagerung von Papier verhindert. Alle drei Plastiken, die vorher nicht funktionierten, arbeiteten nach der Unterpolsterung mit Papier gut.

Zusammenfassend möchte ich sagen:

Bei Sehnenverpflanzungen lassen sich störende Verwachsungen durch Einlegen eines Stückchens Papierbinde in doppelter Lage verhindern.

Entweder hält das Papier bzw. das durch das Papier hervorgerufene verschiebliche Granulationsgewebe die Lücke aufrecht, bis kräftige Bewegungen möglich sind oder es bildet sich, was noch günstiger ist, eine Art Zyste um das Papier.

Die Einheilungstendenz vom Papier ist gut.

Das eingepflanzte Papier schädigt das umgebende Gewebe nicht.

Herr H. Graetz-München:

**Ueber die Verwendung von Seidensehnen in der Behandlung poliomyelitischer Lähmungen.**

Die biologisch wichtige Erkenntnis, daß die Sehne des gelähmten Muskels sehr oft dehnbar und morsch ist und deshalb besser bei einer Sehnenverpflanzung ausgeschaltet wird, führte Lange auf die Idee der periostalen Fixation des transplantierten Muskels mit Seide und in weiterer Verfolgung dieses Gedankenganges zur Verwendung künstlicher Sehnen aus Seide.

In der orthopädischen Klinik allein wurden 855 künstliche Sehnen eingepflanzt. In 21 Fällen kam es zur Ausstoßung (Exfoliation) der Seidensehnen. Diese betrug also noch nicht 3%. Mit Verbesserung der Technik hat sie von Jahr zu Jahr abgenommen.

Welche Gefahren drohen den Seidensehnen? Zunächst die endogene und exogene Infektion. Es ist natürlich denkbar — und in einigen Fällen unseres großen Materiales sicher erwiesen — daß eine Angina oder ein anderer septischer Prozeß gelegentlich eine metastatische Eiterung in dem durch den Eingriff geschädigten Gewebe um die neue Sehne herum herrufen kann. Der Gefahr der exogenen Infektion begegnen wir am besten durch möglichst vollendete und sorgfältige Technik. Wir machen den Hautschnitt bogenförmig, so daß die Seidensehne sowie ihre Befestigungsstelle am Periost ganz außerhalb der Hautwunde liegt und nicht etwa durch Stichkanaleiterungen gefährdet wird. Aus demselben Grunde werden sehr sorgfältige Faszien- und Subkutannähte angelegt. Nachkorrekturen werden im Verbande vermieden, die ein Auseinanderweichen der Wundränder und eine Veränderung in der Spannung der Seide hervorrufen könnten.

Die Exfoliation war in den ersten Jahren der neuen Technik wohl auch durch die Sublimatseide bedingt. Die Zahl der Ausstoßungen nimmt prozentual ab mit der Einführung der Oxyzyanatseide, die die chemische Reizung des Gewebes beseitigte. Unsere Erfahrungen haben gezeigt, daß die Funk-

tion der Seidensehnen weiterhin gefährdet sein kann a) durch Nekrose des Endes der natürlichen Sehne, b) durch Verwachsungen. Die Nekrose des Sehnenendes, an dem die Seide angreift, läßt sich vermeiden durch die Art der Befestigung der Seidensehnen. Die früher geübte komplizierte Durchflechtung mit der Seide wurde in den letzten Jahren ganz verlassen. An der Grenze von Sehne und Muskel wird ein 4—8facher Seidenstrang quer durchgeführt und das Ende der Sehne noch einmal ganz oberflächlich gefaßt, damit es glatt in der Wunde liegt. Um die Nekrose zu vermeiden, ist ferner wichtig die Entspannung der Seidensehne während des Stadiums der Wundheilung, also in den ersten Wochen. Endlich muß aus dem gleichen Grunde die funktionelle Beanspruchung der neuen Seidensehne nach Abnahme des ersten Verbandes mit größter Sorgfalt dosiert werden. Der Gefahr der Verwachsung kann neben rechtzeitiger funktioneller Beanspruchung nach der 4. Woche vor allem durch richtige Führung der Seidensehne begegnet werden: Lagerung im subkutanen Fettgewebe und zwar so, daß sie in ihrem Endabschnitte möglichst dem Verlauf des gelähmten Muskels entspricht. Dabei müssen nach Möglichkeit Führung über harte Unterlagen wie Knochen, Faszienränder, sowie Knickungen vermieden werden. Ist besonders bei fettarmen Individuen die Lagerung auf Knochen nicht zu umgehen, so bildet die Papierunterfütterung den besten Schutz gegen Verwachsungen.

Bei Vermeidung aller Schädigungen und richtiger funktioneller Beanspruchung umwächst sich die Seidensehne zunächst mit jungem Bindegewebe, das sich allmählich in echtes Sehnengewebe umwandelt. Schließlich ist die Seidensehne völlig mit echtem Sehnengewebe durch- und umwachsen. Die Stärke der Umwachsung entspricht der funktionellen Beanspruchung. In der Regel erreichen Sehnen von 8—12 Seidenfäden Bleistiftdicke, doch haben wir auch schon Neubildungen von Sehnensträngen bis zu Kleinfingerstärke erlebt. Ist eine Seidensehne ein halbes Jahr nach der Verbandabnahme nicht deutlich umwachsen, so gilt das in unserer Klinik als Beweis, daß die Sehne nicht gearbeitet hat und daß der Zweck der Operation durch Verwachsungen oder andere Schädigungen nicht erreicht wurde.

Angezeigt sind Seidensehnen in erster Linie dann, wenn die Muskeln zu kurz sind. Ganz unbedingt notwendig werden sie beim Ersatz des Glutaeus medius und minimus durch den Vastus externus und beim Ersatz des Glutaeus maximus durch den M. sacrospinalis. Die Operationen, welche einen völligen Ersatz dieser ungemein wichtigen Muskeln schaffen können, und die wir als bisher höchste Leistung der Sehnenverpflanzung überhaupt ansehen, sind erst möglich geworden durch die Seidensehnentechnik. Beim Quadrizepsersatz wird sehr häufig die Verlängerung des Tensor fasciae und der Beugemuskeln durch Seidensehnen notwendig, um die Tuberositas tibiae, welche einen weit zuverlässigen Angriffspunkt als die Patella bildet, zu erreichen.

Am Fuß machen wir regelmäßig von den Seidensehnen Gebrauch, wenn die natürliche Sehne nicht bis zum erstrebten periostalen Angriffspunkt reicht. Manche Autoren legen, damit die Verwendung einer Seidensehne überflüssig wird, die Sehne des Peronaeus longus oder des Flexor hallucis longus bis in die Fußwurzel hinein frei. Wir halten die Gefahr eines derartigen Vorgehens für größer als die einer Seidensehne.

Am Arme kann man die gelähmten Beuger des Ellenbogens mit sehr gutem Erfolge ersetzen, wenn man nach dem Vorschlage von Schultze-Berger den Pectoralis major verwendet und von ihm eine Seidensehne bis zur Tuberositas radii zieht. Solche Sehnen können oft 20—30 cm lang werden. In ähnlicher Weise kann bei Lähmung des Trizeps der Latissimus dorsi durch Seidensehnen verlängert werden.

Lange hat auch versucht mittels Seidensehnen Oberschenkelmuskel zum Ersatz von gelähmten Fußmuskeln zu verwenden. Er hat beispielsweise zum Ersatz des Gastrocnemius einen Semimuskel mit einer 30—40 cm langen Seidensehne versehen und an der Ferse angreifen lassen. In ähnlicher Weise wurden Dorsalflektoren des Fußes aus dem Sartorius gebildet. Die außerordentlich langen Seidensehnen sind auch eingeheilt und es wurde auch tatsächlich durch ihre Vermittlung eine Bewegung des Fußes durch die Oberschenkelmuskeln erzielt. Die Beweglichkeit und Kraft waren besser, aber zu gering, um von einem vollen Erfolge sprechen zu können.

Ein neues und, wie unsere bisherigen Erfahrungen zeigen, fruchtbares Feld eröffnet sich für die Verwendung von Seidensehnen, wenn man die künstliche Sehne an den kraftspendenden Muskel anhängt, ohne ihn von seinem ursprünglichen Ansatz abzulösen. Die Methode wird am klarsten durch ein Beispiel erläutert. Bei paralytischem Klumpfuß wäre nur Gastrocnemius und Tibialis anticus erhalten. Bisher hat man in solchen Fällen den Tibialis anticus gespalten und die Hälfte auf das Kuboid verpflanzt. Aber wer den wunderbaren Bau des Gleitgewebes aus den ausgezeichneten Untersuchungen von Biesalski-Mayer kennt, wird ungern dieses zarte Gewebe opfern. Dazu kommt, daß die abgespaltene und verpflanzte Partie durch unvermeidliche Verwachsungen die Kraft des gemeinsamen Muskelbauches schwächer überträgt als der stehengebliebene Teil. Die Folge davon ist, daß der neue Pronator schwächer wirkt als der stehengebliebene Supinator. Dieses Mißverhältnis wird dann die Ursache eines Rezidivs.

Wenn man aber an der Grenze von Muskelbauch und Sehnengewebe eine Seidensehne anhängt und diese durch das Fettgewebe zum Kuboid führt, so wird nach unseren Erfahrungen bei richtiger Technik gleich viel Kraft auf Kuboid wie auf Navikulare übertragen und in idealer Weise das erstrebte Gleichgewicht erreicht.

Die Methode hat sich auch vorzüglich bewährt, wenn, wie so häufig, nur der Gastrocnemius gut erhalten ist. Früher haben wir von diesem Muskel zwei

Drittel abgespalten und nach vorne auf das Navikulare und Kuboid verpflanzt. Allein die dadurch geschaffenen Dorsalflektoren blieben an Kraft hinter dem stehen gebliebenen Drittel meist zurück und der Fuß kam bei Kontraktion des gesamten Gastrocnemius in der Regel in Plantarflexion.

Seitdem wir aber an der Muskelsehnengrenze zwei kräftige Seidensehnen durchziehen und zum Navikulare und Kuboid führen, erhalten wir das erstrebte Gleichgewicht zwischen verpflanztem und stehen gebliebenem Teil. Der Fuß wird bei Kontraktion des Gastrocnemius so fixiert, als ob eine Arthrodese gemacht wäre.

Die guten Erfolge, die wir bei diesen Lähmungen hatten, haben uns in der letzten Zeit bestimmt, auch aus anderen Ursachen Seidensehnen an den kraftspendenden Muskel bloß anzuhängen, statt diesen aus seiner ursprünglichen Lage zu lösen. Wir geben die Methode durch ein Beispiel wieder: Bei der Quadrizepslähmung wird der Sartorius zum Ersatz verwendet. Man hat es bisher unbedenklich getan, weil dieser Muskel, der nach Duchenne vornehmlich beim Vorschwingen des Beines beteiligt ist, eher eine nebensächliche Funktion zu haben schien. Nach Langes Anschauung ist aber die wichtigste Aufgabe des Sartorius, die innere Kapsel zu spannen und dadurch dem Genu valgum und dem Schlottergelenke vorzubeugen. Wer nach einer Sartoriusverpflanzung in der bisherigen Weise sorgfältig auf die Festigkeit des Bandapparates zu achten pflegt, wird die Ausbildung eines Schlottergelenkes nicht selten beachtet haben. Verzichtet man aber auf die Auslösung des Sartorius und hängt an ihn eine seidene Sehne an, die zur Tuberositas tibiae geführt wird, so bleibt die ganze Muskelkraft des Sartorius erhalten und kommt sowohl dem Schutze der Kapsel wie der Streckung des Knies zugute.

Leider fehlen noch Untersuchungen darüber, wie weit ein Muskel durch die Sehnenverpflanzung in der bisherigen Weise geschädigt wird. Aber das eine wissen wir schon heute: Wenn wir einen kräftigen Muskel, z. B. den Bizeps, nach vorne an die Patella führen, so bildet er unmittelbar nach der Operation einen daumenstarken Wulst, der durch die Haut durchzusehen ist. Nach 4—6 Wochen ist meist bei Abnahme des Verbandes dieser ganze Wulst geschwunden und demnach durch die Operation eine schwere Atrophie des Muskels eingetreten. Diese schwere Schädigung des Muskels läßt sich vermeiden, wenn man ihn in seiner ursprünglichen Lage mit all seinem zarten Gleitgewebe und den ernährenden Gefäßen unberührt läßt und eine seidene Sehne anhängt.

Dieses Gebiet der Seidensehnenverwendung ist erst im Ausbau begriffen, doch sind die bisherigen Erfolge sehr ermutigend.

Wie groß das Vertrauen unserer Klinik heute zur Seidensehneneinpflanzung ist, möge auch daraus ersehen werden, daß unbedenklich in der letzten Zeit bis zu 10 m Seide einem Organismus einverleibt wurden.

Zusammenfassend können wir sagen:

1. Die dauernde Einheilung von seidenen Sehnen ist bei Befolgung der in der Langeschen Klinik ausgebildeten Methode leicht. Die Ausstoßungsgefahr beträgt kaum 3%.

2. Die Seidensehne leistet infolge der Durch- und Umwachsung mit echtem Sehnengewebe das gleiche wie die natürliche Sehne.

3. In allen Fällen wo der kraftspendende Muskel zu kurz für eine periostale Anheftung ist, ist die seidene Sehne unentbehrlich. Plastiken, die von allergrößter Bedeutung für die Patienten sind, wie der Ersatz der Glutäen, sind erst durch die Seidensehnentechnik möglich geworden.

4. Ein ganz neues Gebiet hat sich durch das Anhängen der Seidensehne an den kraftspendenden Muskel erschlossen, wodurch Kraftabspaltung ohne Schädigung des Spenders ermöglicht wird.

Herr Bragard-München:

## Künstliche Gelenkbänder.

Ermutigt durch die guten Erfolge mit den seidenen Sehnen hat Lange vor 20 Jahren die seidenen Gelenkbänder geschaffen. Für diese besteht nach unserer Ansicht ein starkes Bedürfnis in der Orthopädie. Besonders die Kinderlähmung mit ihren zahlreichen Schlottergelenken fordert geradezu zur Bildung von straffen Gelenkverbindungen heraus.

Zuerst und am häufigsten sind künstliche Gelenkbänder am Fuß angewandt worden. In welcher Weise, sehen Sie hier an zwei schematischen Zeichnungen:

Tafel I zeigt Ihnen unser bisheriges Vorgehen bei paralytischem Spitzfuß. Um das Stolpern über die herabhängende Fußspitze zu verhindern, legten wir künstliche Dorsalbänder an. Es sind Doppelbänder. Eins geht von der Tibia zum Navikulare, das andere von der Fibula zum Kuboid. Als zweite Art verwendet Lange Einzelbänder. Sie dienen zur Korrektur einer Fußdeformität, wenn ein Rezidiv droht oder bereits eingetreten ist. Wenn z. B. bei einem paralytischen Klumpfuß der neue am Kuboid angreifende Pronator schwächer ist als der Tibialis ant., so zieht Lange außerdem ein künstliches Band von der Fibula zum Kuboid. Hat die Ferse große Neigung in Varusstellung zurückzufedern, so wird das künstliche Band, wie Sie auf Tafel II sehen, geteilt und die eine Hälfte aufs Kuboid, die andere auf den Kalkaneus gepflanzt.

Die Nachbehandlung muß bei den künstlichen Bändern mindestens 1 Jahr mit Nachtschiene und Einlage durchgeführt werden, denn die Umwachsung der künstlichen Bänder erfolgt langsamer und spärlicher als bei den seidenen Sehnen.

Nachoperationen haben uns einige Klarheit über die anatomische und histologische Beschaffenheit der fertigen künstlichen Bänder gebracht.

Danach liegen dieselben im lockeren Fettgewebe glatt und spiegelglänzend wie echte Sehnen da.

Das mikroskopische Bild eines künstlichen Bandes sehen Sie auf Tafel III. Es ist ein Querschnitt. Hier in der Mitte liegen, rot gefärbt, die unveränderten Seidenfäden. Daran schließt sich eine dünne Lage zellreichen Bindegewebes. Dann kommt, lila gefärbt, ein 1—2 mm dicker Mantel von sehnenähnlichem Gewebe.

In der Münchner Orthopädischen Klinik wurden bis zum Jahre 1921 am Fuß 102 Einpflanzungen von künstlichen Bändern vorgenommen. Ihre Einheilung war schwieriger als bei den seidenen Sehnen. Es kam achtmal zur Ausstoßung der Seide. Gegenüber den 3,0% Ausstoßung bei den seidenen Sehnen bedeuten diese 7,8% bei den seidenen Bändern zweifellos eine erhebliche Verschlechterung. Die beim völlig gelähmten Unterschenkel schwer daniederliegende Zirkulation und die viel später und spärlicher einsetzende Umwachsung der Seide mit Bindegewebe erschweren sicher die Einheilung der seidenen Bänder mehr als die der seidenen Sehnen. Eine besondere Schuld aber geben wir der früheren Technik. Wenn man Seide einheilen will, so ist die Hauptsache, daß die Seide außerhalb des Bereichs der Hautwunde liegt, damit etwaige Stichkanaleiterungen die Seide nicht gefährden können. Dafür sorgen wir jetzt durch Lappenbildung statt der früheren geraden Schnitte. Das hat uns sehr genützt. Mit den Jahren sind die Abstoßungen immer seltener geworden und seit 1919 ausgeblieben.

Bei der Beurteilung der Leistung der künstlichen Bänder müssen wir uns von vornherein darüber klar sein, daß diese nicht so groß sein kann als die der künstlichen Sehnen. Darüber lassen schon die Erfahrungen bei den natürlichen Bändern keinen Zweifel.

Am Fuß genügen nach unseren Feststellungen die künstlichen Bänder ihrer Aufgabe. Bei den Einzelbändern buchten wir ein gutes Resultat dann, wenn der Fuß in guter Mittelstellung stehen blieb und die Plastik funktionierte. Bei den Doppelbändern verlangten wir außer leichter Spitzfußstellung ein ausdauerndes Gehen ohne Apparat. Wir hatten insgesamt 12% Rezidive. Diese sind zum Teil Lehrgeld der anfänglichen Technik. Die Vernähung der Bänder am Periost der Unterschenkelknochen erwies sich als unzuverlässig. Darum gingen wir in den letzten Jahren zur Befestigung mittels Bohrloch an Tibia und Fibula über. Dagegen gibt die periostale Naht am Fuß einen vorzüglichen Halt. Eine zweite Fehlerquelle lag in der Art der Bandausspannung. Um das Vorspringen der künstlichen Bänder unter der Haut und die damit verbundene Dekubitusgefahr zu vermeiden, wurde früher die Anheftungsstelle der Bänder am Unterschenkel möglichst nahe dem Gelenkspalt gewählt. Dadurch kam sie aber in allzugroße Nähe der Gelenkachse und die Bänder gestatteten leicht zu viel Plantar-

flexion. In den letzten Jahren jedoch erlebten wir Rezidive nur dann, wenn die Nachbehandlung nicht durchgeführt wurde.

Die Brauchbarkeit der künstlichen Bänder zeigen am besten unsere 5 Fälle von Ueberkorrektur. Bei vier Doppelbändern ist aus dem Spitzfuß ein Hackenfuß geworden, bei einem medialen Einzelband aus dem früheren Plattfuß ein Klumpfuß.

Die dorsalen Doppelbänder wurden von Lange als Ersatz der Arthrodese eingeführt. Die Arthrodese hat sich bei uns nicht bewährt. Sie ist ein schwerer Eingriff und gibt bei Kindern schlechte Aussicht auf Ankylose. Vor allem aber erschwert die völlige Versteifung des Fußgelenkes in Gebirgsgegenden das Gehen außerordentlich, da der Fuß nicht den Unebenheiten des Bodens angepaßt werden kann. Wünschenswert ist vielmehr beim völlig gelähmten Fuß die Schaffung eines Wackelgelenkes von 80 bis 110° Flexion analog dem Prothesengelenk am Fuß beim Oberschenkelamputierten. Die mechanischen Verhältnisse sind bei beiden gleich. Die Dorsalbänder verhindern nun zwar das Herabfallen der Fußspitze, ist aber die Achillessehne zu lang, so gerät der Fuß in zu starke Dorsalflexion. In diesem Falle führte Lange in neuerer Zeit ein drittes Band von der Fibula zentral in der Achillessehne zum Kalkaneus. Auf Grund meiner Versuche an der Leiche möchte ich bei völliger Fußlähmung zur Erzielung eines Prothesengelenkes die Bandführung vorschlagen, die Sie an diesem Modell sehen: Etwa 2 cm über dem Sprunggelenkspalt sind Fibula und mediale Tibiakante sagittal durchbohrt. Das Seidenband auf der medialen Seite führt von der Tibia zum Navikulare. Dieser Teil ersetzt das Dorsalband. Dann verläuft es schräg durch das Navikulare hindurch und kehrt entsprechend Tibialis-posterior-Sehne zur Hinterfläche der Tibia zurück. Dieser Teil der Bandschlinge dient zum Ersatz des Gastrocnemius. In ähnlicher Weise wird das Band auf der Außenseite gezogen. Bei diesem Präparat hier sind Bänder und Kapsel durchschnitten. Es ist dafür mit solchen künstlichen Bändern ausgestattet. Sie sehen, wie dieselben gerade nur die gewünschte Wackelbewegung gestatten.

Auch an anderen Gelenken haben sich die seidenen Bänder bewährt. Ausgezeichnete Resultate hatten wir bei den Schlottergelenken am Knie. Wenn diese hochgradig sind, ist selbst jahrelanges Tragen von Apparaten nutzlos. Unsere jetzige Bandführung sehen Sie an diesem Modell. Sie wurde auf Grund meiner Versuche an der Leiche gewählt. Das Femur ist frontal genau von Epikondylus zu Epikondylus durchbohrt. Dagegen sind das Fibulaköpfchen und die mediale Kante der Tibia 1–2 cm vom Gelenkspalt sagittal durchbohrt. Das künstliche Band verläuft quer durch das Femur und von den Epikondylen jederseits V-förmig zu den zugehörigen sagittalen Bohrkanälen in Tibia und Fibula. Das Band ist bei Kniebeugung entspannt, es wird auch in dieser Stellung geknotet. Bei Streckstellung ist es dann gestrafft und hindert jede seitliche Bewegung. Die

primäre Leistung solcher seidener Bänder sehen Sie am besten bei diesem Kniepräparat, bei dem Bandapparat und Gelenkkapsel völlig durchschnitten sind. An ihrer Stelle ist es mit unseren V-förmigen Seitenbändern versehen. Mit keiner anderen Methode, sei es Faszien- oder Periostknochenplastik, dürften Sie eine solche Festigkeit erzielen. Dabei wird Beugung und Streckung keineswegs gehindert. Will man nur ein Seitenband ersetzen, so durchbohrt man das Femur nicht quer, sondern führt ein oder zwei Bohrkanäle vom Epikondylus zur Kniekehle.

Bei 3 Fällen von Patellarluxation hatten wir ein volles Resultat mit folgender Bandführung: Die nach außen luxierte Kniescheibe wird frontal zweimal durchbohrt, ein starker seidener Zügel angeschlungen und subkutan zum inneren Kondylus des Femur oder der Tibia geführt und periostal vernäht.

Ein neues Anwendungsgebiet eröffnete Lange im letzten Jahre den seidenen Gelenkbändern bei der angeborenen Hüftverrenkung. Bei ihr besteht die Gefahr der Reluxation nach hinten oben, besonders dann, wenn der Kopf dicht oberhalb und hinter der Pfanne sich eine neue Pfanne gebohrt hat, die mit der alten durch eine tiefe Gleitfurche in Verbindung steht. Bei diesen Fällen führt Lange, wenn der Kopf gar keinen primären Halt hat, jetzt ein kräftiges Seidenband vom Trochanter unter der Muskulatur zur Spina inf. und verknotet es hier bei reponiertem Kopf mit kräftigster Spannung periostal. Dadurch gewinnt der Kopf mit einem Schlag einen sicheren Halt in der rudimentären Pfanne. Man kann beugen und das Bein bis Mittelstellung adduzieren, ohne daß der Kopf herausrutscht. Die Operation und ihre Resultate wird Herr Geheimrat Lange in einer eigenen Arbeit darstellen.

Am Ellbogen hatte Schede mit einem Seidenband einen schönen Erfolg. Bei einer wahrscheinlich traumatischen Radiusluxation nach vorne und außen hielt das Köpfchen bei der Reposition nicht. Bei der Freilegung zeigte sich das Ringband lateral eingerissen. Trotz Naht desselben reluxierte der Radius wieder. Erst als Schede vom Epicondylus lat. zum Lig. annulare ein V-förmiges Seitenband zog, hielt das Köpfchen bei jeder Bewegung an seiner normalen Stelle. Dieses Resultat ist bisher ein halbes Jahr erhalten geblieben.

Meine Herren! Dies sind in Kürze die wichtigsten Anwendungsgebiete der seidenen Gelenkbänder. Ihre Verwendbarkeit ist damit keineswegs erschöpft. Wir glauben vielmehr, daß sie sich noch manches Gebiet in der Orthopädie erobern werden. Ihre Verwendung beim Plattfuß ist unsere nächste Absicht. Sicherlich aber verdienen die künstlichen Gelenkbänder in Deutschland eine größere Beachtung als bisher, eine Beachtung, die sie in Amerika schon längst gefunden haben.

Herr Spitzy-Wien (in Abwesenheit des Vortragenden gelesen von Herrn Stracker-Wien):

## Vereinfachung von Gelenksmechanismen.

Die gegenwärtige Armut des Volkes, die hohen Preise von Material und Arbeit zwingen wohl die meisten orthopädischen Anstalten von dem sonst üblichen Apparatebau bei Lähmungen abzugehen und sich nach anderen Hilfsmitteln umzuschauen. Daß wir bei Lähmung von einzelnen Muskeln diese durch entsprechende Plastiken ersetzen, erscheint selbstverständlich, doch gibt es eine ganze Anzahl von Lähmungen, bei welchen wir vor die dringende Frage gestellt werden: entweder Ausschaltung des Gelenkes (Arthrodese) oder Verschreibung von Apparaten.

Eine Zeitlang ist es ja möglich, mit behelfsmäßigen Vorrichtungen, Gipsverbänden, billig herzustellenden Eisenschienen auszukommen, doch hilft dies alles nur über bestimmte Zeiträume hinaus und stellt uns schließlich immer wieder vor dieselbe Frage.

Ich möchte hier als Beispiel das Sprunggelenk heraussuchen. Vollständige oder fast vollständige Lähmung des Fußes kann in vielen Fällen auch ohne Apparat eine ganz gute Gehfähigkeit übrig lassen. Diese ist sogar oft besser bei vollständiger Lähmung, als wenn z. B. nur die äußeren oder nur die inneren Muskeln in überwiegendem Maße vorhanden sind und eine seitliche Fußdeformität entsteht, die das Gehen sowohl bei hochgradigem Lähmungsplattfuß, wie bei hochgradigem Lähmungsklumpfuß ohne Apparat nahezu unmöglich macht. Aber auch bei sehr schlaffen Gelenkbändern und vollständiger Lähmung ist der in starker Spitzfußstellung herabhängende Fuß eine schwere Gehbehinderung und das Aufsetzen des Fußes nur durch eine Schleuderbewegung möglich.

Die Arthrodese wird bei Kindern von vielen Seiten abgelehnt, da man in manchen Fällen mit Recht Wachstumstörungen befürchtet, so daß das ohnehin in seinem Längenwachstum zurückgebliebene Bein eine noch größere Differenz aufweist. Aus demselben Grund ist auch die Operation nach Whitman (Exstirpation des Talus und die Vorsetzung der Malleolengabel in die Einsattelung des Kalkaneus mit dort stattfindender Arthrodesierung) nicht immer gut anwendbar. Meiner Ansicht nach ist der Haupteinwand gegen die Arthrodese weniger die Verkürzung und Wachstumsbeschränkung, als die dadurch entstehende völlige Versteifung. Die Wachstumsbeschränkung bei einer maßvoll ausgeführten Arthrodese kann keine sehr große sein. Es wird ja endlich und schließlich nur die Oberfläche der Knorpelschichte des Kalkaneus und Talus abgetragen, sowie fallweise die Schichte zwischen Talus und Malleolengabel, nur soviel als zur Anfrischung des wirklichen Knochens notwendig ist, an der ganzen übrigen Zirkumferenz des Knochens ist ein Weiterwachsen in ungestörtem Maße möglich.

Die bisher stattgehabten Nachmessungen haben ergeben, daß von einer größeren Wachstumsbehinderung nicht die Rede sein kann, sie werden in einer eingehenderen Arbeit veröffentlicht werden. Selbstverständlich ist bei solchen Gelenken, in welchen bei der Arthrodese tatsächlich die Epiphysenlinie eines Röhrenknochens der Operation zum Opfer fällt, die Gefahr der Wachstumstörung viel größer. Man muß bei Arthrodesen, welche bei Jugendlichen vorgenommen werden, eben nach jenen Methoden vorgehen, welche diese Störungen ausschließen.

Größer erscheint mir die Unannehmlichkeit der Starrstellung der Gelenke des Fußes, um bei dem Beispiel zu bleiben. Diese wird am besten versinnbildlicht durch die Erfahrungen, die wir bei den Prothesenträgern gemacht haben. Als im Anfang des Krieges nach dem Vorschlag von Baeyer bei den Prothesen die Fußleisten im Knöchelgelenk steif gelassen wurden, beklagten sich fast alle Prothesenträger über die unangenehme Steifheit der Gelenke beim Gehen. Wir folgten später, um die Quadrizepswirkung und die Streckfähigkeit im Knie zu erhöhen und bei steifem Sprunggelenk durch Ausnützung der Winkelhebelwirkung dem Knie bei der Abwicklung des Fußes eine größere Sicherheit zu geben, wieder dem Vorschlag von Baeyer und benutzten starre Sprunggelenke. Auch bei den Pirogoffprothesen verlegten wir aus technischen Gründen, sowie aus Gründen der Stabilität die Gelenke mehr nach vorne in die Gegend des Chopartschen und Lisfrancschen Gelenkes. Aber alle diese Maßnahmen, die ja auch auf technischen und physiologischen Ueberlegungen beruhten, hatten immer nur denselben Erfolg. Die Patienten machten sich, nachdem sie nach Hause entlassen waren, selbst die Sprunggelenke wieder in die Leisten und erklärten fast ausnahmslos, daß sie viel leichter mit beweglichem Sprunggelenk gehen und daß besonders bei unebenem Boden (Bergauf- und Bergabgehen) das starre Sprunggelenk eine große Unannehmlichkeit bedeute. Aus dieser Ueberlegung heraus entstand bei uns das Bestreben, die Arthrodese im Sprunggelenk nicht bis zur völligen Steifheit des Fußes durchzuführen.

Ich habe schon vor 2 Jahren über die Versuche der partiellen Arthrodese gesprochen, und auch damals erst, nachdem bereits über 1 Jahr nach diesen ersten Operationen verflossen war. Nachdem jetzt schon über 4 Jahre nach den ersten Versuchen verstrichen sind, bin ich in der Lage, genaueres darüber mitzuteilen.

Die Methode ist an und für sich sehr einfach. Gänzlich ausgeschaltet wird das untere Sprunggelenk, da dieses bei ungenügendem Muskelapparat, besonders bei asymmetrischer Wirkung, den Fuß immer in die Gefahr der Platt- oder Klumpfußstellung bringt, während das Fehlen der Seitenbewegung bei der Fußabwicklung von geringem Uebel ist. Auch hier helfen uns die Erfahrungen der Prothesenträger. Es wurde bei verschiedenen Konstruktionen versucht, die seitliche Bewegung des Fußes bei der toten Prothese nachzu-

ahmen, um die seitliche Anpassung des Fußes an die Unebenheiten des Bodens zu ermöglichen, immer aber erklärten die Prothesenträger, daß diese Annehmlichkeit zu teuer mit dem Gefühl der Unsicherheit erkauft sei, so daß wir auch bei dem durch die Lähmung in seinem Bewegungsausmaß geschädigten Fuß bei den fehlenden Kraftquellen auf diese Funktion verzichten müssen zugunsten der richtigen Einstellung und Stabilität des Fußes. Das obere Sprunggelenk zeigt bei weitergehenden, länger bestehenden Lähmungen meist eine zu große Möglichkeit der Plantar- und Dorsalflexion. Die Fußspitze hängt oft nahezu senkrecht herab und kann beim Aufstellen fast bis zum Fußrücken zurückgeklappt werden, so daß keine Sicherheit beim Stehen auf diesem Fuß im Sinne der Bewegung in der Sagittalebene vorhanden ist. Da normalerweise sich mit der Plantarflexion des oberen Sprunggelenkes eine leichte Supination verbindet, da ferner infolge der sich nach rückwärts verjüngenden Oberfläche der Talusrolle bei der Plantarflexion eine seitliche Bewegung möglich wird und das Gelenk nicht so fest schließt (Leichtigkeit der Verstauchung beim Bergabgehen) wie bei der Dorsalflexion, so ist bei den Lähmungsfüßen die Lockerheit in diesem Gelenk schon durch den Gelenkbau selbst begünstigt. Da die Gelenkskörper nicht durch Muskeln festgestellt werden, sondern beim Auftreten mehr oder weniger passiv durch die Körperlast dem Boden entsprechend eingestellt werden, so kommt es bei alten Lähmungsfüßen sehr leicht zu einer hochgradigen Ausleierung auch im oberen Sprunggelenk, so daß der Fuß auch im oberen Sprunggelenk oft große Wackelbewegungen nach der Seite zeigt. Auf diese Verhältnisse müssen wir bei der Feststellung Rücksicht nehmen, nicht für jeden Fuß ist jede der benutzten Methoden gangbar.

In der Folge mögen einige Beispiele angeführt werden.

1. Paralytischer Spitzfuß.

Noch erhalten: Reste der Achillessehnenmuskulatur, Reste im M. ext. dig. und M. ext. hall. Geringe Wackelbewegung nach der Seite im oberen Sprunggelenk. Starkes Herabhängen der Fußspitze, was das Gehen sehr erschwert.

Operation: Ausschaltung des unteren Sprunggelenkes, partielle Ausschaltung des oberen Sprunggelenkes, die Achillessehne wird verlängert, Fixierung des M. ext. dig. und des M. ext. hall. nach entsprechender Kürzung in der Mitte des Fußrückens.

Resultat: Ein im Sprunggelenk nur geringe Bewegungen im Sinne der Plantar- und Dorsalflexion aufweisender Fuß; die noch vorhandenen Muskelreste sind lediglich zu diesem Zwecke verwendet.

2. Paralytischer Spitzfuß.

Vollständige Lähmung aller Fußmuskeln. Der Fuß hängt schlaff herunter, weder hochgradige Klumpfuß- noch Plattfußstellung.

Operation: Arthrodese des unteren Sprunggelenkes und partielle Arthrodese des oberen Sprunggelenkes. Gipsverband durch 8 Wochen.

Resultat: Geringe passive Beweglichkeit im oberen Sprunggelenk im Sinne der Plantar- und Dorsalflexion, jedoch genügend zur Abwicklung des Fußes, keine seitliche Beweglichkeit.

(Von Fällen 1. und 2. wurden 39 Operationen ausgeführt. Beobachtungszeit bis 4 Jahre.)

3. Paralytischer Klumpfuß, hochgradige Klumpfußstellung. Deformation nicht nur im unteren Sprunggelenk, sondern auch hochgradige Schlaffheit im oberen Sprunggelenk im Sinne der Supination.

Operation nach Whitman. Sie ist meiner Erfahrung nach allen anderen vorzuziehen, da alle anderen Methoden unvollständige Resultate in bezug auf die Korrektur geben. Glücklicherweise ergibt auch die Whitmanoperation nicht immer eine vollständige Arthrodese, sondern läßt kleine Bewegungen im Sinne der Dorsal- und Plantarflexion frei, so daß auch in diesem Falle es sehr häufig zur manchmal nicht gewollten partiellen Arthrodese kommt.

Operation nach Whitman wurde 43mal ausgeführt.

4. Paralytischer Klumpfuß.

Erhalten: Reste der Achillessehnenmuskulatur, des M. tib. post. und M. tib. ant. Gelähmt ist die Peronealmuskulatur (39 Fälle).

Operation: Ausschaltung des unteren Sprunggelenkes, Einstellung des Fußes in korrigierter Stellung, oberes Sprunggelenk intakt gelassen. Verbindung des M. tib. post. mit der Achillessehne, Verpflanzung des M. tib. ant. und des M. ext. hall. an die Außenseite des Fußristes.

Resultat: Ein im oberen Sprunggelenk bewegbarer Fuß. Die Kraftquellen für die Erzeugung des Klumpfußes sind ausgeschaltet und etwas im Sinne der Ueberkorrektur verlagert.

5. Paralytischer Klumpfuß.

Erhalten lediglich die Achillessehnenmuskulatur (10 Fälle).

Operation: Bildung einer muskulären Zwinge mit partieller Arthrodese. Unteres Sprunggelenk ausgeschaltet, der Fuß in Normalstellung eingestellt. Die Achillessehne wird der Länge nach freigelegt und in einem Ausmaß von ungefähr 15 cm gespalten. Das innere Drittel der Achillessehne bleibt mit dem Kalkaneus in Verbindung, der äußere Lappen wird knapp am Tuber calc. abgespalten und über den äußeren Knöchel nach vorne zum äußeren Fußrand tunneliert und dort am Knochen befestigt. Wenn nötig wird das übrig gebliebene Drittel im Sinne der Z-förmigen Tenotomie verlängert.

Resultat: Bei Kontraktion der Achillessehnenmuskulatur wird der Fuß in die Malleolengabel hineingezogen und hier festgestellt. Weil der eine Gabelast an der Außenseite des Fußes verläuft, wird zugleich eine korrigierende Wirkung im Sinne der Pronation ausgeübt.

6. Paralytischer Plattfuß.

Erhalten: Achillessehnenmuskulatur; Peronealmuskulatur, M. ext. dig., Reste im M. tib. post. Dieser erscheint sehr stark überdehnt. M. tib. ant. gelähmt.



Uebertragung des M. ext. dig. auf die Innenseite zum Ersatz des M. tib. ant. genügt meist nicht, besonders nicht bei bereits stark ausgebildetem Plattfuß.

Operation: Plattfußoperation in dem Sinne, daß eine Arthrodese zwischen Talus und Navikulare, anderseits zwischen Sustentaculum tali und Talus von einem Schnitt aus durchgeführt wird (Technik siehe unten). Einstellung des Fußes mit normaler Wölbung und Verkürzung des M. tib. post. Die Mm. peronei werden in den Verlauf der Achillessehne eingeschaltet, der M. ext. dig. und M. ext. hall. in der Mitte des Fußrückens befestigt.

Resultat: Fuß mit normaler Wölbung, ausgeschaltetes unteres Sprunggelenk (Arthrodese im Sustentaculum tali), Dorsal- und Plantarflexion frei.

7. Paralytischer Plattfuß.

Erhalten Achillessehnenmuskulatur und Mm. peronei. Reste im M. ext. dig.; Mm. tib. post. und tib. ant. gelähmt.

Operation: Plattfußoperation wie oben mit partieller Arthrodesierung. Die Sehne des gelähmten M. tib. post. wird als Band in verkürztem Zustand über die Knochennaht genäht (siehe Operationsmethode). Einstellung des Fußes mit normaler Fußwölbung. Einlagerung der Mm. peronei in die Achillessehne, Verlagerung der Fußheber auf die Mitte des Fußristes bzw. von der Mittellinie nach innen. Resultat wie oben.

8. Paralytischer Plattfuß.

Erhalten Achillessehnenmuskulatur und Mm. peronei. Uebrige Muskeln gelähmt.

Operation wie oben. Verlagerung beider Mm. peronei an den Fußrist.

Anmerkung. Die Einstellung des Fußes hat in Ueberkorrektur zu geschehen, da die Mm. peronei wohl die Dorsalflexion zustande bringen, jedoch bestimmt eine pronierende Komponente dabei sein wird. Resultat wie oben. (Von 6., 7., 8. zusammen 15 Fälle.)

9. Paralytischer Plattfuß.

Erhalten nur die Achillessehnenmuskulatur (vgl. 5.).

Operation: Bildung einer muskulären Zwinge. Der zwei Drittel der Achillessehne betragende Lappen wird auf der Innenseite abgespalten und auf der Innenseite nach vorne geführt. Dazu Plattfußoperation wie oben.

Resultat: Fuß in normaler Stellung. Bei Kontraktion der Achillessehnenmuskulatur wird der Fuß in die Malleolengabel gepreßt. Passive Beweglichkeit im oberen Sprunggelenk möglich.

10. Paralytischer Hohlfuß.

Vollständig gelähmt: Achillessehnenmuskulatur. Erhalten: M. tib. post., Mm. peronei, M. flex. dig.

Operation: Unteres Sprunggelenk wird ausgeschaltet, die Achillessehne selbst 8—10 cm oberhalb ihres Ansatzes quer durchtrennt und als Band bei leichter Spitzfußstellung des Fußes an die Tibia genäht. In die Achillessehne selbst werden die noch vorhandenen Mm. peronei, M. tib. post. und M. flex. dig.

eingenäht und gegebenenfalls mit starken Seidennähten am Proc. calcaneus festgenäht. Sie können jetzt durch ihre Kontraktion das Achillessehnenband verkürzen bzw. eine Plantarflexion erzeugen, eine weitere Dorsalflexion ist jedoch durch die Bandsehne selbst gesperrt (16 Fälle).

Resultat: Plantarflexion frei, übermäßige Dorsalflexion durch die Bandsehne gesperrt.

Zur Durchführung obengenannter Möglichkeiten haben sich folgende Operationsmethoden bei vierjährigem Gebrauch als zweckmäßig erwiesen.

1. Die Arthrodese wird von rückwärts ausgeführt. Die Methode ist, wie mir später mitgeteilt wurde, in ähnlicher Weise schon von Samter (Zentralbl. f. Chir. 1895) angegeben. Sie ist in unserer Ausführungsart in wenigen Minuten zu erledigen. Längsschnitt seitlich der Achillessehne (zur Vermeidung unangenehmer Narben nicht auf der Höhe der Achillessehne), Freilegung der Achillessehne. Das Messer wird 3 cm oberhalb der Tuberositas calc. in die Mitte der Achillessehne eingestoßen und sofort in der Tiefe bis zum Knochen vorgeführt, dann längs des Knochens in der Mittellinie der Achillessehne nach abwärts bis zur Tuberositas calc. Durch diesen Schnitt wird die Achillessehne in zwei Teile gespalten, die im Sinne der Z-förmigen Verlängerung aufgeklappt wird, werden sämtliche Weichteile bis zu den Fußwurzelknochen durchtrennt und gewöhnlich schon die Kapsel beider übereinander liegender Sprunggelenke eröffnet. Mit dem Elevatorium werden die Weichteile nun zur Seite geschoben. Zu unterbinden sind höchstens jene Venen, die manchmal auch bei gewöhnlicher Achillotenotomie stark bluten. Nun liegen beide Sprunggelenke frei, das obere läuft quer horizontal, das untere schräg. Die Kapsel wird eröffnet und mit dem entsprechend breiten Meißel von der Kapselschicht nur soviel abgetragen, bis der Knochen freiliegt. Liegt eine Plattfuß- oder Klumpfußeinstellung vor, so erfolgt die Resektion keilförmig. Beim oberen Sprunggelenk erfolgt die Anfrischung so, daß von der Knorpelüberkleidung abgetragen wird, die Talusrolle aber in eine horizontale Fläche umgewandelt wird. Will man aus irgend einem Grund eine vollständige Arthrodese machen, so geht dies im oberen Sprunggelenk nur dann, wenn die Malleolen schräg abgemeißelt werden, so daß es nun gelingt, durch Druck auf die Ferse von unten die zur horizontalen Fläche umgestaltete Talusrolle vollständig an das Malleolengabeldach anzupressen. Die schräg durchmeißelten Malleolenzinken verschieben sich dann gegeneinander. Wenn sie nicht durchmeißelt werden, so halten sie die von Knorpel entblößten Knochenflächen voneinander entfernt und es kommt nur zu einer partiellen Bewegungsausschaltung. Vernähung der Achillessehnenenden in gewünschter Länge, Hautnaht (bisher 39 Fälle).

2. Bildung einer muskulären Zwinge. Schnitt seitlich von der Achillessehne. Diese wird ungefähr 15 cm weit freigelegt. Abspaltung eines seitlichen Lappens, ein Drittel bleibt stehen. Es ist gut, wenn auch vom Proc. calc. ein Stück



Knorpel mitgenommen wird, um den Lappen möglichst lang zu gestalten. Tunnelierung nach vorne über den äußeren bzw. inneren Knöchel. Subperiostale Festnähung an gewünschter Stelle.

3. Plattfußoperation: Man tastet zuerst das Navikulare ab, beginnt den Schnitt 1 cm vor der Tuberositas oss. nav. und führt ihn nach hinten, bis etwa hinter den Mall. int. Der Schnitt verläuft horizontal in der Höhe der Tuberositas oss. nav. Nun wird die Sehne des M. tib. post. aufgesucht, freipräpariert und vom Oss. nav. fersenwärts abpräpariert. Dann wird die Sehne heruntergezogen und durch eine Abduktionsbewegung des Fußes der Gelenkspalt zwischen Talus und Navikulare klaffend gemacht und dieser durch Einschneiden senkrecht zum Verlaufe der Sehne eröffnet. Sämtliche Sehnen des Dorsums werden unterfangen und dorsalwärts abgehoben. Jetzt ist der Taluskopf frei. Das Talo-Navikulargelenk wird keilförmig angefrischt. Die früher freipräparierte Sehne des M. tib. post. wird hinaufgezogen, das seitliche Band durchtrennt, um zum Gelenk zwischen Talus und Kalkaneus zu gelangen. Der Kapselschnitt wird fersenwärts so weit nach rückwärts verlängert, bis die schräg nach innen unten und vorne gehende Gelenkfläche des Sustentaculum tali sichtbar wird. Diese wird ebenso, wie die korrespondierende Fläche des Talus, schräg angefrischt. Darauf werden mit starker Katgutnaht die Knochen einander genähert. Zum Schluß wird die Sehne des M. tib. post. verkürzt und an das Navikulare angenäht. Hautnaht. Gipsverband in korrigierter, kipfelförmiger Stellung.

Diese nun seit 3—4 Jahren angewandten Operationen haben, wie alljährlich mehrmals vorgenommene Nachuntersuchungen erwiesen haben, gute Resultate zu verzeichnen. Die angeführte Plattfußoperation ist auch bei Plattfüßen überhaupt anwendbar. Sie unterscheidet sich nicht wesentlich von den üblichen Plattfußoperationen (Müller, Wachter), außer daß die Durchführung dieser Operation von einem verhältnismäßig kleinen Schnitt aus in kurzer Zeit zu erledigen ist, und sie dadurch, daß nicht größere Knochenflächen, sondern nur Teile der Knochen in die Arthrodese kommen, einen verhältnismäßig geringen und rasch auszuführenden Eingriff bedeutet. Der Erfolg ist ein sehr guter, ja man muß sich dabei sogar hüten, Ueberkorrekturen zu machen. In einem Falle kam es zu hartnäckiger Klumpfußbildung bei einem statischen Plattfuß, der dann zweimal im Sinn des Plattfußes redressiert werden mußte, um dem Fuß die normale Form wiederzugeben. Die Plattfußschmerzen waren verschwunden. Die Trägerin war lediglich über die entstandene Klumpfußstellung „unglücklich".

Gegen die Arthrodese des unteren Sprunggelenkes ist kaum ein Einwand möglich. Die Arthrodese erfolgt völlig fest, ist in keiner Weise schmerzhaft, spätere Nachuntersuchungen bei einem Fall, bei welchem es wegen der Wackelbewegungen im oberen Sprunggelenk doch noch zur Durchführung der Whitmanoperation (Talusexstirpation) kommen mußte, ergaben, daß die Knochen-

heilung vollständig solide war. Nach Jahren ausgeführte Röntgenuntersuchung zeigte auch keine Wachstumstörungen, wenigstens waren sie nicht meßbar. Ein Einwand könnte höchstens gegen die partielle Arthrodese im oberen Sprunggelenk mit erhaltener geringer Beweglichkeit mit einigem Recht gemacht werden, da sich in diesen Fällen arthritische Schmerzen anschließen können. Ich habe deshalb mit der Veröffentlichung dieser Methoden 2 Jahre gewartet, kann aber jetzt nach 4 Jahren hinzufügen, daß Schmerzen in keinem Falle aufgetreten sind, daß die Beweglichkeit ebensogut vor sich geht, wie bei einer Pseudarthrose. Es scheint eben anders zu sein als bei einem wackeligen Knie nach einer Kniearthrodese, wie wir es bei den früher häufig gemachten Kniearthrodesen nach Gonitis sehen. Hier klagen die Patienten oft bei den noch möglichen kleinen Bewegungen über Schmerzen. Bei dem Sprunggelenk wird die Bewegung bei jedem Schritt ausgeführt, und es scheint eine völlige Neubildung der Gelenkbestandteile stattzufinden. Die Oberfläche wird wieder glatt, außerdem wird genügend Gelenkschmiere abgesondert, kurz, es ist eben ein durch die Funktion neugebildeter Mechanismus, der in dieser vereinfachten Form mit dem durch die Lähmung geschwächten Muskelapparat entsprechend funktioniert.

Die Beobachtungen werden fortgesetzt werden, und ich werde nicht ermangeln, etwaigen Zweiflern die Nachuntersuchungen, die sich dann ja über eine Reihe von mehreren Jahren erstrecken werden, vorzulegen.

Herr Stracker-Wien:

## Operative Behandlung des Genu recurvatum.

Zur operativen Behebung des Genu recurvatum sind mancherlei Eingriffe vorgeschlagen. Sie befassen sich alle mit den Knochen, so Schanz, Deutschländer u. a. Eingriffe an Bändern und Muskeln (Vulpius, Schanz) blieben meist nur Vorschläge.

Um zu einer zielsicheren Therapie zu gelangen, wurden die normalen anatomischen Hemmungen gegen die Ueberstreckung untersucht. Die knöchernen Gelenkkörper sind so gebaut, daß sie ein Strecken über 180° verhindern. Die Femurkondylen sind im vorderen Anteil nach größerem Radius gekrümmt als rückwärts. Sie bilden dadurch einen Anschlag, einen intakten Bandapparat vorausgesetzt. In diesem liegen die eigentlichen Hemmungen gegen die Ueberstreckung, und zwar sind sie, wie Untersuchungen an Gelenkpräparaten und Versuche an der Leiche ergeben haben, das mediale Seitenband mit der medialen hinteren Kapselwand und das Lig. cruciaticum anterius. Wenn dieses durchtrennt ist, vermag das Seitenband noch immer die Ueberstreckung hintanzuhalten und umgekehrt. Kein Band vermag aber dauernd einer ständigen Dehnung standzuhalten ohne den Schutz der Muskel. Am Knie wirken in diesem Sinne neben sämtlichen Beugern vor allem der M. semimembranosus mit seiner sehnigen Einstrahlung in die hintere me-

diale Kapselwand und der M. popliteus. Letzterer hemmt die Schlußrotation, die das Ende jeder Streckung bildet und verhindert damit die Ueberstreckung.

Da das ausgebildete Genu recurvatum oft nur geringe Veränderungen am Knochen zeigt und manchmal beim Fehlen solcher bloß durch Ueberdehnung der Bänder stark entwickelt sein kann, so kommt nur der Bandapparat für einen operativen Eingriff in Betracht. Operative Verlagerung der Gelenkflächen hatte infolge späterer Dehnung der Bänder nur vorübergehenden Erfolg. Es würde sich also um Verkürzung des Bandapparates und dauernde Erhaltung derselben handeln. Von den vorhin als Hemmungen genannten Bändern, die beim Genu recurvatum überdehnt sind, ist nur das Lig. cruciaticum zur Verbindung mit einem Muskel geeignet. Ein solcher stellt ja das einzige Mittel dar, um eine Dehnung auszugleichen. Als Spannmuskel kommt einer der Beuger am Oberschenkel oder die Endsehne der Adduktorengruppe in Betracht. Einer dieser Muskeln davon ist ja immer erhalten.

Der Gang der Operation ist folgender: Der Hautschnitt wird über der lateralen Hälfte der Kniekehle angelegt. Sodann dringt man zwischen N. tibialis und N. peroneus stumpf in die Tiefe, indem man Fett und Gefäßbündel nun vom lateralen Condylus femoralis stumpf abschiebt. Von Gefäßen ist nur die kleine Art. artic. gen. medialis zu unterbinden. Da das Lig. cruciaticum ant. in die hintere Kapselwand eingelassen ist, braucht zur Darstellung derselben die Gelenkhöhle nicht geöffnet werden. Von demselben Hautschnitt gewinnt man die zu verpflanzende Sehne, sie wird mit Turnerseide in entsprechender Spannung an dem Band befestigt. Die Fixation in Beugestellung erfolgt durch einen Gipsverband. Vier derart vor 1—2 Jahren operierte Genu recurvatum nach Poliomyelitis können das Bein belasten ohne durchzubiegen.

### Ersatz gelähmter Muskeln bei mangelndem Verpflanzungsmaterial.

Bei schweren Lähmungen reichen die spärlichen Muskelreste nicht aus, um alle Gelenke mit den allernotwendigsten Motoren zu versehen. Anderseits stellen bei Lähmung gewisser Muskelgruppen die benachbarten Muskeln kein zur Verpflanzung geeignetes Substrat dar. So ist die Frage des Ersatzes der Glutäalmuskulatur, die für das Stehen unbedingt nötig ist, noch nicht gelöst. Auch für den gelähmten Quadriceps surae, bekanntlich die häufigste Ursache des Hohlfußes, läßt sich oft kein Ersatz schaffen. Man könnte sich mit Arthrodesen behelfen, diesen haftet aber der Nachteil an, daß sie das Glied ein- für allemal in einer Stellung fixieren, die nicht für alle Situationen paßt. Die Hüftankylosierung verhindert das Sitzen, die Sprunggelenksversteifung das Abwickeln des Fußes. *Fixation und hinwieder Beweglichkeit am selben Gelenk ist nur durch elastische Züge zu erreichen*, die durch die Schwere oder erhalten gebliebenen Antagonisten im geeigneten Augenblicke überwunden werden können.

Als Material kommt nur Gummi in Betracht. Gegen ihn spricht vor allem die Erfahrung, die man mit abgerissenen Gummidrains gemacht hat. Sie wurden schon nach $^1/_2$ Jahr aus der Pleurahöhle als leichtzerreibliche Masse durch Operation zutage gebracht. In diesen Fällen scheint es, daß erstens die Sekrete einer Empyemhöhle eine besondere Fähigkeit zum Abbau von Fremdkörpern haben. Zweitens scheint die Qualität des Gummis für seine Erhaltung von besonderer Bedeutung zu sein.

Die Erhaltung des Gefüges der Gummischnur hängt von der Reinheit des Materials ab. Von fremden Beimengungen freier, bester Paragummi wird sehr lange nicht arrodiert. Von der Firma Reithofer-Wien beigestellter Paragummi zeigte, unter das Platysma eines Hundes steril eingeheilt, nach 6 Monaten keinerlei Struktur- oder Oberflächenveränderung, und die Elastizität war vollkommen erhalten. Die einzige Veränderung war ein nadelstichartiger Kanal im Gummi, der durch ein eingewachsenes Blutgefäß entstanden war. Selbst in einem Fall, der durch 3 Monate an den beiden Enden des Gummistreifens fistelte, war die Oberfläche desselben wohl rauh, die Elastizität aber unverändert.

Bei aseptisch eingeheiltem Gummi findet man nach einigen Monaten eine derbe, schlauchförmige Bindegewebshülle. Histologisch zeigt diese zu innerst ein junges Bindegewebe mit zahlreichen, großen Kernen, es färbt sich nach van Gieson gelb. Weiter außen werden die Kerne spärlicher und zahlreiche Blutgefäße treten auf. Die äußerste Schichte der Membran wird von parallelfaserigem Bindegewebe gebildet. Mit Färbemethoden für elastische Fasern kann man derartige vereinzelt darstellen.

Beim Menschen ist es in den drei versuchsweise ausgeführten Fällen gelungen, Gummistreifen zur Einheilung zu bringen. Die Befestigung wurde mit starker Turnerseide derart durchgeführt, daß durch Herumschlingen und Einschnüren der Streifenenden starke Einschnürungen entstanden, die ein Abgleiten verhinderten. Die größere Schwierigkeit bildet die Befestigung am Knochen. Sie kann mittels Durchflechtung einer Sehne geschehen (Achillessehne) oder durch Bohrlöcher im Knochen. Lagerung des Streifenendes unter einen Periostlappen oder einen Knochendeckel ist vorteilhaft, da der sich entwickelnde Kallus das Ende umhüllt und das Durchschneiden des Fadens verhindert. Der Kautschukstreifen muß möglichst tief versenkt und gut gedeckt sein.

In 2 Fällen wurde die Glutäalgruppe bei kompletten Beinlähmungen, bei der auch das zweite Bein geschädigt war, durch Gummistreifen zu ersetzen getrachtet. Die Befestigung geschah unter starker Spannung einerseits am Trochanter minor und anderseits an der Tuberositas iliaca. Die Einheilung erfolgte glatt. Das eine Kind, das nun mehr als ein Vierteljahr operiert ist und vorher schon am Knie und Fuß andere fixierende Operationen durchgemacht hat, kann auf Stöcke gestützt gehen, ohne vornüber zu fallen. Im dritten Fall

wurde bei Gastroknemiuslähmung und Hohlfußbildung ein stark gespannter Gummistreifen an der Achillessehne (an ihrem Kalkaneusansatz) und an der Fibula in ihrer Mitte befestigt. Der Hackenhohlfuß ist nunmehr beseitigt. Es besteht ein leichter Spitzfuß, der beim Auftreten korrigiert wird und beim Abrollen leicht zurückfedert. Ein weiteres Anwendungsgebiet der Gummiimplantation wäre die Skoliose. Versuche an den normalen Wirbelsäulen an Hunden ergaben allerdings, daß die Zugwirkung äußerst schmerzhaft war. Ueber die Dauerhaftigkeit läßt sich bei der Kürze der Versuchszeit noch nichts Bestimmtes sagen. Es läßt aber die Tatsache, daß 1/2 Jahr nach der Einheilung der Gummi unverändert war, den Schluß zu, daß seine Lebensdauer mehrere Jahre beträgt.

Herr Keck-München (vorgetragen von Herrn Bragard-München):

**Ersatz der Glutäen aus dem Sakrospinalis.**

1. Der M. glutaeus maximus ist nach Fick einer der kräftigsten Muskeln des menschlichen Körpers. Man sollte also erwarten, daß seine Lähmung das Stehen und Gehen außerordentlich ungünstig beeinflußt. Das ist aber nicht der Fall, solange der Patient auf ebenem Boden geht und solange der M. glut. max. allein gelähmt ist.

Der Ausfall dieses Muskels macht sich aber sofort stark bemerkbar, wenn der Patient bergauf geht, sich aus dem Sitzen erhebt, kurz, wenn er gezwungen ist, seinen Oberschenkel mit Kraft zu strecken.

Noch viel verhängnisvoller wird die Lähmung des Glut. max., wenn gleichzeitig eine Lähmung der anderen Strecker des Hüftgelenkes (Tubermuskeln) oder eine Lähmung des Quadrizeps besteht.

Wenn ein Patient einen kräftigen Glut. max. hat, so geht er trotz sonst völliger Beinlähmung verhältnismäßig gut. Die Verhältnisse sind dann genau wie bei einem Oberschenkelamputierten, der durch den Glut. max. eine kräftige Hüftstreckung und damit Kniesicherheit erzielt.

Die Kniesicherheit ist bei einem Quadrizeps-Gelähmten, der einen gut erhaltenen Glut. max. hat, größer als bei einem Patienten, bei dem der Quadrizeps noch zum Teil erhalten ist, der Glut. max. aber fehlt. Wir haben in früherer Zeit wiederholt die Beobachtung gemacht, daß auch bei ideal gelungener Quadrizepsplastik der Gang außerordentlich unsicher bleibt, weil der Glut. max. gelähmt war. Diese Beobachtung hat uns schon lang zur Ueberzeugung gebracht, daß der Ersatz des Glut. max. wichtiger ist, als der Ersatz des Quadrizeps, und daß bei Lähmung beider Muskeln der Ersatz des Hüftstreckers vordringlicher ist.

2. Die Bedeutung des Glut. med. und min. für Stehen und Gehen ist aus der Lähmungspathologie, aus der Klinik der Coxa vara und Hüftgelenksluxation geläufig.

Es galt nicht nur für den Glut. max. einen Ersatz zu schaffen, sondern auch für den med. und min. Denn der von Lange angegebene Ersatz des med. und min. aus dem Vastus externus ist in Fällen von gleichzeitiger Quadrizepslähmung nicht ausführbar. Mit diesem Problem haben sich auch andere Autoren beschäftigt. So ersetzten Krukenberg und Samter den Glut. med. und min. aus dem Obliqu. externus. Nun bestehen aber gewichtige Bedenken gegen die Verwendung dieses Muskels. Die Bauchpresse, welche bei dem Poliomyelitiker oft schon geschwächt ist, ist zu wichtig, als daß ein Teil ihrer Kraft geopfert werden dürfte.

Lange kam bei dem Suchen nach einem Ersatz auf den M. sacrospinalis.

Unsere Operationsmethode sehen Sie an diesem Modell.

Dicht oberhalb der Crista iliaca posterior wird aus der Mitte des Sakrospinalis ein etwa 6 cm langer, 2 Finger dicker Muskelfaszienlappen isoliert und mit 8facher kräftigster Seide armiert. Davon wird die eine Hälfte mittels Bohrloch am Troch. min. befestigt. Sie dient zum Ersatz des max. Die andere wird zum Ersatz des med. und min. am Troch. major periostal verknotet.

Lange hatte vor der ersten Operation — Frühjahr 1921 — mancherlei Bedenken: Er rechnete mit einer schweren Blutung bei der Ablösung des M. sacrospinalis. Das war aber nicht der Fall.

Es bestanden weiter Bedenken, ob durch die Operation die seitwärts biegende Kraft des Erector trunci geschwächt würde und so eine Skoliose die Folge sein könnte. Erfreulicherweise fanden wir, daß das anfängliche Loch im Erector trunci einige Monate nach der Operation überhaupt nicht mehr nachzuweisen ist. Der Muskel fühlt sich an der operierten Stelle fast ebenso dick an, wie auf der gesunden Seite. Bei keinem Patienten haben wir bisher eine Neigung zur Skoliose beobachten können.

Auch die Sorge, es möchte durch die Ablösung das transplantierte Stück an Kraft einbüßen, ist unnötig. Die Nerven- und Gefäßversorgung dieses Stückes leidet durch die Ablösung offenbar nicht.

Es ist keine einzige Komplikation bei der Operation aufgetreten. Beachtung verdient der in den ersten Tagen nach der Operation auftretende Meteorismus, wie er auch nach Nierenoperationen beobachtet wird. Er ist nur vorübergehend, die längste Dauer war 4 Tage. In zwei Fällen kam es zur Abstoßung der Seide infolge Störung der primären Wundheilung. Das war Lehrgeld. Die Nähe des Anus zwingt zu großer Vorsicht beim Verband. Nach entsprechender Abdichtung am Verbandrand haben wir keine Störung mehr erlebt.

Die Operation wurde bisher 18mal ausgeführt und zwar 10mal zum Ersatz aller Glutäen, 4mal zum Ersatz des max., 4mal des med. und min. allein.

Was leistet nun der verpflanzte Muskel? Die Zeit von $1\frac{1}{4}$ Jahren ist selbstverständlich zu kurz, um über Dauerresultate zu berichten. Aber die Erfolge, die wir bisher beobachtet haben, waren für uns ganz überraschend. Die Besserung in der Sicherheit des Ganges war bei den meisten Patienten außerordentlich deutlich. Der erstoperierte Patient konnte vor der Operation nur mühsam 10 Minuten gehen, nachher aber den ganzen Tag auf den Beinen

sein. Ein Teil der Patienten ist bereits imstande, das Bein in Bauchlage in Ueberstreckung, in Seitlage in Spreizung zu halten.

Zu den bisherigen außerordentlich erfreulichen Erfolgen scheint nicht nur die Kraft, die vom Sakrospinalis allein zugeführt wird, von Bedeutung zu sein, sondern wir haben bei mehreren Patienten den Eindruck, daß eine Neurotisation des gelähmten Glut. max. stattgefunden hat. Denn wir fanden wiederholt kräftige Kontraktionen des vorher anscheinend völlig funktionsuntüchtigen Muskels. Die Verhältnisse sind bei der Sakrospinalplastik ganz anders, als bei einer Sehnenverpflanzung an anderen Stellen. Sonst führen wir die gefäßarme Sehne auf die gelähmte Sehne oder an den Knochen heran, hier aber verpflanzen wir einen guten nervenreichen Muskellappen direkt in die Gegend des gelähmten Muskels. Wir glauben nicht, daß ein völlig degenerierter Muskel dadurch wieder gesundes Muskelfleisch bekommt, aber wir haben den Eindruck, daß bei den Glutäen gleichzeitig eine Neurotisation stattfindet, wenn noch eine Spur Leben vorhanden war.

Aber selbst wenn diese Neurotisation nicht eintrifft, so ist der Sakrospinalis ein besonders geeigneter Ersatz, denn er und die Glutäen sind Synergeten.

Bei der bekannten strammen Haltung der Soldaten sind max. und Erector trunci gleichzeitig angespannt. Dasselbe geschieht beim langsamen Schritt. Der Patient braucht also bei der Sakrospinalplastik nicht umzulernen.

Auch mit med. und min. wirkt der Erector trunci synergetisch. Sie sind auf die gegenseitige Unterstützung eingeübt. Beim Gehen halten med. und min. das Becken über dem Standbein fest und über dem Becken die Erectores trunci den Rumpf.

Wie den physiologischen, so wird die Operation auch den mechanischen Bedingungen gerecht.

Der Kraftspender zieht in der Richtung des gelähmten Muskels. Es besteht kein schraubenförmig gewundener Verlauf, keine Knickung, die kraftraubend wirkt. Im Gegenteil, es entsteht durch die Operation eine Kraftschlinge, welche, über die Hinterseite des Kreuzbeines geworfen, dieses hinabdrückt und das Femur in der Hüfte überstreckt.

Der Hebelarm bleibt bei der Plastik zum mindesten so groß, wie er für die gelähmten Muskeln von Natur aus war.

Schließlich steht der kraftspendende Muskellappen in einem für eine Plastik immer noch selten günstigen Stärkeverhältnis zu dem allerdings sehr kräftigen Glut. max.

Meine Herren! Die außerordentlich günstigen Erfolge mit der Sakrospinalplastik ermutigen uns, trotz der kurzen, seit ihrer Entstehung verflossenen Zeit, sie jetzt schon zur Nachprüfung anzunehmen.

Herr V u l p i u s - Heidelberg:

## Die Bewertung der Arthrodesenoperation.

Die Wertschätzung der Arthrodese schwankte im Lauf der letzten Jahrzehnte außerordentlich. Anfänglich freudig aufgenommen, wurde die Operation allmählich zwar nicht vergessen, aber doch zurückgestellt. Bedingt war dieser Umschwung der Anschauungen gewiß zum Teil durch die etwa zur gleichen Zeit einsetzende Verbesserung der Apparattechnik, weiterhin durch die Entwicklung der operativen Lähmungstherapie, insbesondere der Sehnenoperationen. Es kam wohl auch die begreifliche Abneigung hinzu, ein an sich gesundes Gelenk zu zerstören. Und endlich schreckten Beobachtungen von postoperativer Deformitätenbildung ab.

Andererseits verdankt die Arthrodese das sich ihr erneut zuwendende Interesse wiederum der Sehnenplastik insofern, als durch die Erfolge der letzteren das Bestreben gesteigert wurde, die Verwendung orthopädischer Apparate möglichst einzuschränken. Und wenn das wegwerfende Urteil über die Bedeutung der Arthrodese in der Bezeichnung „operatio pauperum“ gefällt wurde, so ist dies heute eine Empfehlung geworden in der Zeit allgemeiner Verarmung.

Jedenfalls ist es nützlich, sich wieder einmal mit dem Wert der Operation zu beschäftigen, und zwar auf den wesentlichen Indikationsgebieten der Lähmung, des Schlottergelenkes, der Arthritis deformans.

Wenn ich mit der zuletztgenannten Krankheit beginne, so geschieht es, weil hier ein neues Gebiet für unsere Operation vorliegt und die Erfahrungen deshalb gering sind. Bestehen hochgradige Veränderungen an einzelnen Gelenken, ist der Prozeß in der Hauptsache monartikulär, quälen heftige Schmerzen und ist die Funktion der Extremität erheblich beeinträchtigt, so ist meines Erachtens die Indikation zur Arthrodese gegeben. Gegenanzeichen sind natürlich hohes Alter, schlechter Allgemeinzustand, Erkrankung von Herz und Lunge. Was aber speziell das Alter betrifft, so ist hier die obere Grenze viel weiter zu ziehen als etwa bei der Resektion eines tuberkulösen Gelenkes; ausschlaggebend ist nicht sowohl die Zahl der Lebensjahre als der erkennbare Abnutzungszustand des Körpers. Die Fußarthrodese kommt deshalb selten in Betracht, weil es sich häufig um die Erkrankung mehrerer kleiner Gelenke handelt. Darum wird hier oft der Entlastungsapparat vorgezogen, ebenso am Kniegelenk, weil dessen Versteifung Unbequemlichkeiten nach sich zieht, auf die vor der Operation hinzuweisen Pflicht ist. Indessen habe ich wiederholt trotzdem die Kniearthrodese zu machen Gelegenheit gehabt und Dank geerntet, weil die Patienten glücklich waren, ihre Schmerzen los zu sein.

Häufiger habe ich am Hüftgelenk operiert, hier aber mittels Resektion des schwer deformierten Gelenkkopfes, und habe gut und schmerzlos bewegliche Nearthrosen erzielt. Kein Zweifel, daß solche Fälle seit dem Krieg öfter als

früher in Behandlung kommen, sie bieten durchaus günstige Aussichten für die operative Inangriffnahme.

Ueber die gleiche Operation am erkrankten Schultergelenk habe ich keine eigenen Erfahrungen, ich zweifle aber, ob hier die Gelenkplastik ähnlich günstige funktionelle Erfolge verbürgt, wie sie uns die Arthrodese mit Sicherheit bringt. Die von uns aus dieser Indikation operierten Patienten waren mit dem Resultat durchweg sehr zufrieden, der Arm wurde kräftig und ohne Beschwerden leistungsfähig.

Nur wenige Worte zur Arthrodesierung der Schlottergelenke, die uns in den letzten Jahren als häufige Folge von Kriegsverletzungen beschäftigt haben. Es kommt hier das Knie selten in Frage, die resezierten Fälle endigten sehr oft früher oder später doch noch mit der Amputation.

Am Schultergelenk gibt die Arthrodese vorzügliche Resultate, so daß sie hier die Operation der Wahl ist, während für das Ellbogengelenk Weichteiloperationen vorgezogen werden.

Lähmungen, vor allem die Folgezustände der spinalen Kinderlähmung, bilden das ursprüngliche und das größte Gebiet der Arthrodese. Es gilt also besonders hier die Operation auf ihren Wert zu prüfen. Die Absicht des Operateurs muß meines Erachtens die sein, eine knöcherne Ankylose in funktionell günstiger Stellung zu erzielen. Man hört wohl des öfteren, es genüge auch eine fibröse Verwachsung, ja leichte Wackelbewegungen seien manchmal nützlicher als völlige Versteifung. Dieser Meinung kann ich nicht beipflichten. Denn die längere Beobachtung lehrt, daß solche partielle Versteifungen zu Rezidiven oder häufiger zur Deformitätenbildung neigen.

Eine solide knöcherne Verschmelzung tritt nur da ein, wo zwei Knochenwandflächen sich berühren. Die Arthrodese soll also nur da ausgeführt werden, wo man solche Wundflächen schaffen kann. Es ergibt sich daraus die Forderung, die Operation in den ersten Lebensjahren keinesfalls vorzunehmen, sondern bis zum 8. oder 10. Lebensjahr zuzuwarten, so unerfreulich und kostspielig diese Wartezeit für die Angehörigen auch sein mag. Anderseits halte ich ein längeres Hinauszögern, etwa bis zur Volljährigkeit des Patienten, wie es gelegentlich gefordert worden ist, nicht für richtig, wenn die Indikation zur Versteifung einwandfrei feststeht.

Die Arthrodese soll ferner die gelähmte Extremität gebrauchstüchtig machen und zwar ohne Verwendung eines orthopädischen Apparates. Ihre Ausführung ist also zwecklos, wenn man voraussieht, daß ohne Apparat trotzdem nicht auszukommen ist. Es hat, um ein Beispiel zu bringen, keinen Sinn, das Sprunggelenk zu arthrodesieren, wenn der Zustand des Kniegelenkes eine Stütze erfordert und die Erlaubnis zu seiner Verödung verweigert wird.

Endlich müssen wir uns und den Angehörigen neben den Vorzügen der Operation auch die bleibenden Nachteile klarmachen, ehe der Entschluß zu dem irreparabeln Eingriff gefaßt wird. Daß neben den funktionellen und kos-

metischen Gesichtspunkten auch die finanzielle Frage Berücksichtigung finden muß und oft die Entscheidung wesentlich beeinflußt, ist selbstverständlich.

Verlangt werden muß also, um es noch einmal zusammenzufassen: Knöcherne Ankylose, Wegfallen des Apparates, Ueberwiegen der Vorteile über die Nachteile.

Wer diese Forderungen gründlich und gewissenhaft prüft, wird die richtige Auswahl der geeigneten Fälle treffen.

Der nach einer Lähmung entstandene isolierte S c h l o t t e r f u ß stellt ein geeignetes Objekt dar, vorausgesetzt, daß die Operation sachgemäß ausgeführt und nicht etwa auf das obere Sprunggelenk beschränkt wird. Nach genügend langer Fixation wird jeder Apparat dauernd entbehrlich, die Beeinträchtigung des Ganges ist nicht allzu erheblich. Es darf indessen nicht verschwiegen werden, daß namentlich bei älteren Patienten und nach dem Redressement einer starken paralytischen Deformität die sogenannte zirkuläre Tenodese in Konkurrenz mit der Arthrodese treten kann. Ich füge diese Operation im übrigen jeder Fußarthrodese hinzu.

Auch das S c h l o t t e r k n i e ergibt sehr gute Resultate, wenngleich der Zustand der Steifigkeit an sich kein erfreulicher ist. Die Tenodese ist hier der Arthrodese nicht ebenbürtig, sie vermag auch nach meiner Erfahrung das lästige Genu recurvatum nicht auf die Dauer zu beseitigen.

Durch die Operation dürfen die Epiphysenlinien nicht verletzt werden, es ist ferner knöcherne Ankylose hier unbedingt erforderlich, da sonst Kontrakturen und Deformitäten entstehen. Die gleichzeitige Arthrodese von Fuß- und Kniegelenk macht manchen Apparat entbehrlich und ist darum durchaus erlaubt.

Die Arthrodese des H ü f t g e l e n k s bedeutet einen erheblichen Eingriff und schafft nicht zu unterschätzende funktionelle Störung. Der Entschluß zur Operation ist also ernst, leichter fällt er nur bei doppelseitiger Lähmung der Hüftgelenke, die nicht auch auf die übrigen großen Gelenke b e i d e r Beine sich erstreckt. Denn nur unter dieser Voraussetzung kann durch die Hüftarthrodese ein großer portativer Apparat erspart, also ein sehr erfreulicher Erfolg erzielt werden.

Es kommt hinzu, daß es nicht ganz leicht fällt, eine solide knöcherne Verschmelzung zwischen Kopf und Pfanne herbeizuführen. Gelingt dies aber nicht, so ist die Gefahr einer Kontraktur vorhanden, wie ich wiederholt konstatieren konnte. Ich habe mich aus diesem Grund auch entschlossen, der inneren Gelenkarthrodese eine äußere hinzuzufügen durch Einbolzung eines Knochenspanes zwischen Trochanter und Beckenkamm.

Hand- und Ellbogengelenk kommen meines Erachtens für die Arthrodese kaum in Betracht. Dafür leistet die Arthrodese des schlotternden S c h u l t e r g e l e n k e s Glänzendes, was heute nach meinem Vorgang wohl allgemein anerkannt ist.



Der vorher ziemlich wertlose Arm wird in ein zu allen Hantierungen, auch zu Kraftleistungen brauchbares Glied verwandelt, so daß ich nicht anstehe, die Schulterarthrodese als eine der dankbarsten orthopädischen Operationen zu bezeichnen. Den Erfolg vermag die leichte Skoliose, die sich wohl entwickelt, nicht zu verkleinern.

Trotzdem mahne ich zur Vorsicht bei der Indikationsstellung. Wenn die Verhältnisse es irgend erlauben, soll zunächst eine gründliche gymnastische Behandlung und eine dauernd getragene Abduktionsschiene Anwendung finden. Sieht man doch während einer solchen Kur bisweilen erstaunliche Erholung der anscheinend endgültig verlorenen Muskulatur und wohl auch das vikariierende Einsetzen von Hilfsmuskeln, so daß durch genügend lange Uebung die aktive Hebung des Armes wieder möglich wird.

Ueberblicken wir all das Gesagte, so ergibt sich folgendes: Die Arthrodese besitzt unzweifelhaft großen Wert und wird ihn wohl dauernd behalten. Sie involviert aber auch funktionelle Nachteile, welche nicht gering zu veranschlagen sind. Gründliche Abwägung ist also ärztliche Pflicht, ehe wir ein gesundes Gelenk zerstören. Neben richtiger Auswahl der Fälle muß eine exakte Technik den Erfolg verbürgen.

Und ich bekenne offen, daß die Erfahrung vieler Jahre meine Zurückhaltung der Arthrodese gegenüber gesteigert hat. Missen möchte ich sie darum nicht in dem therapeutischen Schatz der orthopädischen Chirurgie.

## Aussprache zum Hauptthema:

Herr Alexander Báron-Budapest:

Wenn infolge von Muskellähmung die Kontrolle des oberen und unteren Sprunggelenkes ungenügend ist, aber brauchbare Muskelkräfte vorhanden sind, so ist die Elimination des unteren Sprunggelenkes und die Konzentration der vorhandenen Muskelkräfte zur Kontrolle des oberen Sprunggelenkes das richtige Vorgehen. Diese Vereinfachung des Fußgelenksmechanismus (Spitzy) wird bei fehlender oder schwacher Dorsalflexion durch Versteifung des unteren Sprunggelenkes und durch Ueberpflanzen von Plantarflexoren nach vorne erreicht. Ganz ausgezeichnet ist zu dem Zwecke die von Spitzy angegebene Operationsmethode, die sich auch mir bestens bewährt hat. Man muß aber, wenn auch der Quadrizeps derselben Seite fehlt und auch die Plantarflexoren des Fußes schwach sind, sehr aufpassen, daß die neugeschaffenen dorsalflektorischen Kräfte die ursprünglich schwachen und durch die Transplantation nach vorne weiter geschwächten Plantarflexoren an Leistung nicht übertreffen, denn dann bekommen wir einen Pes calcaneus, der bei gleichseitiger Quadrizepslähmung deletär wirkt. Ist also der gleichseitige Quadrizeps gelähmt oder schwach und bei fehlender Dorsalflexion auch die Plantarflexion schwach, so müssen wir entweder auf diese Art von Lösung verzichten oder höchstens einen Muskel, z. B. einen Peronäus, nach vorne bringen.

Wenn bei verlorener Kontrolle des unteren Sprunggelenkes die Plantarflexoren gelähmt sind oder im Verhältnis zu den Dorsalflektoren schwach sind, haben wir es z. B. mit einem Pes calcaneo-valgus paralyticus zu tun, so wird die auch hier sehr wirksame Vereinfachung des Gelenkmechanismus am besten durch die Whitmansche Operation erreicht.



Diese geniale Operation ist, soweit ich es der Literatur entnehmen konnte, meiner bescheidenen Meinung nach in Deutschland zu wenig bekannt und gewürdigt. Bei dieser Operation wird der Talus exstirpiert und nach Durchschneidung des Ligamentum deltoideum von innen der Fuß nach rückwärts geschoben und zwischen vorderstem Teil des Kalkaneus und dem Unterschenkel eine feste Nearthrose angelegt. Schließlich werden die Peronäi auf den Tuber oder auf die Achillessehne verpflanzt und der Fuß in ausgesprochener Plantarflexion fixiert. Die Exstirpation des Talus eliminiert das untere Sprunggelenk und der Fuß erhält eine gute Stabilität in seitlicher Richtung. Durch das Zurückschieben des Fußes wird einerseits der Hebelarm des Triceps surae bezüglich der transplantierten Peronäi verlängert, anderseits aber auch der Hebelarm der den steilen Kalkaneus niederdrückenden Schwerkraft. Wir erhalten daher eine direkt verblüffende Korrektion der Fußform bei sehr guter Funktion. Der einzige kleine Nachteil, nämlich die durch die Exstirpation des Talus bedingte geringe Verkürzung wird, durch die sowieso notwendige Equinusstellung kompensiert. Ich kann nach meinen Erfahrungen die W h i t m a n sche Operation als ausgezeichnetes Gegenstück der S p i t z y schen Operation bestens empfehlen.

Ueber die Technik der Muskel- bzw. Sehnenoperationen möchte ich kurz bemerken, daß zu große Subtilität, wenn auch schön, aber nicht notwendig ist; auch kann man ruhig mit dem Esmarchschen Schlauch operieren. Die Hauptsache ist aber die richtige Indikation, die vollständige Korrektur bzw. Ueberkorrektur eventuell bestehender Deformitäten und zugfeste, möglichst periostale Befestigung der mit richtiger Spannung transplantierten Muskeln.

Das Entscheidende ist jedenfalls — und das kann nicht genug betont werden — die richtige Indikation, die richtige Auswahl und Kombination operativer und konservativer Behandlungsmethoden. In dieser Beziehung finden sich noch Mängel. Wir besitzen nämlich schöne und erfolgverheißende Operationsmethoden bzw. Pläne für auf einen Extremitätenteil beschränkte Lähmungen. Bei ausgedehnten Lähmungen einer oder beider Extremitäten und eventuell des Stammes kann man diese Operationspläne nicht einfach addieren, trotzdem, oder besser gesagt, eben weil die Extremitäten und der Stamm eine statische und dynamische Einheit bilden. Wer so verfährt, der wird grobe Fehler machen. Natürlich hat sich jeder denkende orthopädische Chirurg — wenn ich mich so ausdrücken darf — polyartikuläre und bilaterale Operationspläne zurechtgelegt. Aber es müßten auch auf diesem recht schwierigen Gebiete Normen geschaffen werden. Es darf z. B. nicht dazu kommen, daß bei schwachen Glutäen der Tensor zum Quadrizepsersatz verwendet wird, denn erstens kann der durch Glutaeus-maximus-Fasern verstärkte Tensor, wie bekannt, als Kniegelenkstrecker nur dann einsetzen, wenn er durch Streckung des Hüftgelenkes, also durch Glutäuswirkung genügend gespannt wird, und zweitens wird die bei fehlendem Glutaeus medius sehr wichtige abduktorische Komponente des Tensors geschwächt.

Schließlich wäre es für die objektive Beurteilung unserer Operationsresultate von eminenter Wichtigkeit, gewisse Normen der Funktionsprüfung der Unterextremitäten zu schaffen. Diese Normen sollten leicht und ohne hohe Kosten ausführbar sein; also keine Kinematographie z. B., sondern Messen der Ganggeschwindigkeit mit Berücksichtigung verschiedener Gelände, dann Festlegen der Möglichkeit und Art des Aufstehens, des Setzens und ähnlicher lebenswichtiger Bewegungen. In dem von mir geleiteten Krüppelheime in Budapest beginnen wir mit dieser Arbeit. Natürlich wäre es schön und richtig, wenn dieser so fruchtbare Kongreß sich dieser Sache annehmen möchte und das Aufstellen von entsprechenden Untersuchungsnormen veranlassen möchte, um dieselben Fälle vor und nach Anwendung unserer Behandlungsmethoden und verschieden behandelte aber ähnliche Fälle objektiv vergleichen zu können.



## Herr Kölliker-Leipzig

berichtet über zwei von ihm behandelte Fälle von isolierter Lähmung des Fußgelenks.

## Herr Stracker-Wien

spricht über Hyperneurotisierung; er selbst war Zeuge der Erfolge, die Erlacher in bezug auf die Hyperneurotisierung festgestellt hat, und konnte auch selbst in einigen Fällen solche beobachten. Bei Kriegsverletzten, bei denen Nervenbündel losgesprengt und in einen bereits enervierten Muskel hineingesprengt waren, zuckten bei elektrischer Reizung die Bündel. Wenn man diese Stelle exzidierte, so zuckte sie auch noch, nachdem sie den Kontakt mit den übrigen Muskeln verloren hatte.

## Herr Haß-Wien:

Es ist vielleicht von Interesse, wenn ich Ihnen mitteile, daß wir an der Lorenzschen Klinik an der alten Nicoladonischen Methode der Sehnenverpflanzung festhalten. Die Forderungen der physiologischen Sehnenverpflanzung glauben wir am besten und einfachsten in der Weise zu erfüllen, daß wir die Sehnenvereinigung oberhalb der Sehnenscheiden vornehmen, so daß die Sehne mitsamt ihrem Gleitapparat in toto erhalten bleibt. Diese Methode, die von Lorenz als die paravaginale bezeichnet wurde, hat sich uns ganz besonders bei den Sehnenverpflanzungen der Hand bewährt, die an das Zusammenwirken der physiologischen Faktoren ja ganz besondere Ansprüche stellt, ganz abgesehen davon, daß die Auswechslung der Fingersehnen schon an den technischen Schwierigkeiten scheitert.

## Herr Semeleder-Wien:

Ich möchte nur darauf hinweisen, daß bei unseren heutigen Erörterungen über neue Operationspläne sich unsere Erfahrungen, die wir bei der Apparatetechnik und in den Prothesenfragen im Kriege gemacht haben, wohl geltend machen, daß jedoch der Parallelismus zwischen diesen Fragen und den Operationsplänen viel mehr noch hervorgehoben werden sollte, weil eigentlich die Bestrebungen des Operateurs und des Apparatetechnikers die gleichen sind, nämlich eine richtige Funktion hervorzurufen. Zu dieser Funktion ist aber notwendig, daß wir die physikalischen Grundbedingungen schaffen. die nötig sind. Die Natur hat dieselben auch zu schaffen und macht dies mit ihren physiologischen Mitteln. Wir aber, die wir diese Mittel nicht haben, sollten unmittelbar auf den Effekt lossteuern und uns nicht dadurch verwirren lassen, daß wir immer physiologische Momente und Effekte hervorbringen wollen, z. B. ein Sprunggelenk, das fixiert werden soll, mit seidenen Fäden zu fixieren. Ich glaube nicht, daß das möglich ist, denn wenn man sich vorstellt, welche Kräfte im Moment der Belastung der Fußspitzen auf das Sprunggelenk wirken, so kann man sagen. daß es unmöglich ist, durch Sehnenbänder eine solche Wirkung hervorzurufen. Wenn wir den Fuß in 4 Teile teilen, so belasten wir bei dem Spitzenstand z. B. das Sprunggelenk bei einem Körpergewicht von 80 kg mit einem Gewicht von mindestens 240 kg, beim Auftreten, Springen mit einem Vielfachen dieses Gewichts. Infolgedessen ist es unmöglich, ein solches Sprunggelenk mit gleichen Mitteln zu fixieren. Aehnliches gilt bezüglich der Herstellung einer physiologischen Beweglichkeit von Gelenken, welche der Belastung bzw. der Beanspruchung infolge der Unzulänglichkeit der Kraftverhältnisse nicht gewachsen sind.

Was den Spitzfuß anlangt, so möchte ich erwähnen, daß ich Fälle gesehen habe, in welchen Arthrodesen der Sprunggelenke in rechtwinkliger Stellung seinerzeit von berühmten Chirurgen ausgeführt wurden, welches Operationsverfahren als verfehlt bezeichnet werden muß. Besonders in einem Falle war der Mißerfolg deshalb auffällig, weil das kranke Bein im Wachstum um etwa 6 cm zurückblieb und man vom technischen

Standpunkte durch eine neuerliche Operation bei Einstellung des Fußes in Spitzfußstellung zum brauchbaren Resultate kommen könnte. Ich glaube, daß der Spitzfuß für späterhin noch eine große Rolle spielen wird, wenn wir erkennen werden, durch welche Umstände es ermöglicht wird, ohne besondere Kraftanstrengung das Körpergewicht durch lange Zeit hindurch in horizontaler Richtung beim Gehen und Laufen usw. fortzubewegen, und dieses Geheimnis zu ergründen machen uns die verschiedenen Lähmungen der unteren Extremitäten möglich. Wir ersehen aus den Bemühungen der Natur bei Ausfall gewisser, sonst für diesen Zweck zur Verfügung stehender Kräfte, in welcher Weise sie sich zu helfen weiß. Durch den Vergleich und die genaue Untersuchung dieser Möglichkeiten gewinnen wir Einblick in dieses Geheimnis. Ich bitte deshalb, den Spitzfuß nach Möglichkeit zu schonen, auch dann, wenn ein Genu recurvatum vorhanden sein oder drohen sollte, da dieser Spitzfuß bei dem kranken Mechanismus eine große Rolle spielen dürfte.

### Herr Biesalski-Berlin-Dahlem:

Mit Freude kann ich von meinem Standpunkte aus feststellen, daß während der ganzen Verhandlungen über unser Thema, vom Beckschen Vortrag an gerechnet, doch jetzt der große Gedanke der Physiologie in der Gesamtbetrachtung des ganzen Kranken immer mehr an Platz gewinnt. Ich glaube, die Aufstellung von Operationsplänen an Muskeln, die um ein Gelenk herumliegen, hat doch verhältnismäßig nur noch akademischen Wert. Wie will ich einen Hackenfuß behandeln, wenn ich nicht den Menschen bis zum Halse herauf untersuche, und wie will ich an den Hackenfuß herankommen? — Was nun die Arthrodesen angeht, so kann ich von meinen Erfahrungen aus diejenigen des unteren Sprunggelenks sehr empfehlen. Man schafft damit das seitliche Kippeln fort, behält immer noch die zum Gehen nötige Bewegung des oberen Sprunggelenks und kann z. B. an einem Fuß den einen Peronäus zum Heber, den anderen zum Beuger des Fußes machen.

Ich bitte zu beachten, daß der Begriff der physiologischen Sehnenverpflanzung nicht so definitiv ist, daß er aufhört, wo es sich nicht mehr um Sehnenscheiden handelt. Es hat so angefangen und hat sich dann weiter entwickelt, die Gesamtstatik muß herangezogen werden, und ich muß sagen, wenn ich die Möglichkeit habe, die Verpflanzung vorzunehmen, daß ich dann keine Fremdkörper implantiere, die ausgestoßen werden können. Die Deformität muß vorher beseitigt sein. Ich möchte glauben, daß in dem Begriffe physiologische Sehnenverpflanzung enthalten ist, daß man weiter nichts zu tun braucht als das, was die Natur macht. Ob nun jemand sich scheut, durch die Sehnenscheide durchzugehen, wenn er das noch tun will nach den Ausführungen des Herrn Scherb, oder nicht, und wo er vernäht, das ist verhältnismäßig gar nicht von großer Bedeutung — der Witz ist nur der, daß erst mal bei der Operation das Gleitgewebe und die ganze Physiologie des Gleitgewebes respektiert wird. zweitens, daß die Gesamtstatik betrachtet und daß so schnell wie möglich die Gesamtfunktion wiederhergestellt wird. Dann ist es unter allen Umständen eine physiologische Sehnenverpflanzung.

### Herr Schanz-Dresden:

Es ist ein gewisser Zwiespalt in unseren Verhandlungen hervorgetreten zwischen der Ueberschrift und dem, was hier gesprochen worden ist. Wir haben „spinale Kinderlähmung“ als Hauptthema, und es ist eigentlich nur von der Muskel- und Sehnentransplantation geredet worden. Daraus könnte der irrtümliche Eindruck entstehen, daß eigentlich die Behandlung der Kinderlähmung und die Transplantationsoperationen ungefähr gleichbedeutend sind. Das ist es gewiß nicht. Wir haben denjenigen Herren, welche auf anderes hingewiesen haben, sehr zu danken, daß sie es getan haben. Ich möchte nur nochmals unterstreichen, daß die anderen Maßnahmen außerordentlich



wichtig sind. — Wenn man unsere heutigen Verhandlungen vergleicht mit denen vor 20 Jahren zum heutigen Thema, so wird auffallen, daß eigentlich ein großer Unterschied zwischen dem, was damals und heute gesagt wurde, nicht besteht. Es ist heute ungefähr wieder dasselbe, bis auf Einzelheiten da und dort, die aber nicht wesentlich sind. Das ist eine sehr interessante Feststellung, und sie zeigt, daß wir doch schon vor langer Zeit die Behandlung der Kinderlähmung auf die Basis gebracht haben, auf der sie sich weiter entwickeln konnte und mußte. Wenn ich ein paar Einzelheiten geben will: Ich habe mich von Anfang an gewandt gegen falsche Wege in der Sehnen- und Muskeltransplantation dadurch, daß ich mir eine Definition des Wesens der Behandlung zugrunde legte und diese als Maßstab und Richtlinie nahm. Was ist das Wesen der Transplantation? Das ist, einen funktionswichtigeren gelähmten Muskel durch einen funktionsunwichtigeren ungelähmten zu ersetzen. Wenn man sich das immer wieder sagt, so sieht man, ob überhaupt die Möglichkeit, die Operation anzuwenden, besteht.

Was die Ausführung der Operationen betrifft, so habe ich mich von Anfang an bemüht, möglichst einfache Operationspläne aufzustellen und komplizierte Transplantationen zu vermeiden. Diese einfachen Operationspläne sind auch diejenigen, die das halten, was man fordert. Sowie man anfängt, komplizierte Sachen zu machen, sowie man versucht, Muskeln zu spalten und diese Fragmente zu verschiedenen Aufgaben zu erziehen, da wagt man sich an Dinge, die nicht gehen, die sich höchstens auf dem Papier machen lassen. — Dann eins: obwohl ich auf anderem Standpunkt stehe wie verschiedene Redner, so fixiere ich doch ziemlich lange. Ich lege Gipsverbände an, lasse den Patienten 3 Wochen ruhig liegen, dann mit dem Verband gehen und gebe noch 6 Wochen Schienen. Warum? Bei unseren ersten Verhandlungen — ich weiß nicht, ob schon in unserer Gesellschaft oder in den Tagen in Hamburg — hat ein Herr aus Würzburg auf Veranlassung von H o f f a damals sehr schöne Untersuchungen gemacht und vorgewiesen über die Wirkungen der Operation. Er wies anatomisch nach, daß an den Stellen, wo man Sehne auf Sehne gebracht hat, eine große Aufweichung der Sehne eintritt, und daß mindestens ein Vierteljahr vergeht, bis diese weiche Stelle sich wieder festigt. Wenn wir nun frühzeitig Uebungen verordnen, laufen wir Gefahr, daß sich die weiche Stelle dehnt. Daß bei langer Fixation Verwachsungen eintreten, ist nicht der Fall; wenn man aseptisch operiert hat und wenn man keine Fremdkörper hineingebracht hat, auch mit Katgut vorsichtig ist, dann spielen sich die Sehnen ganz famos ein. Wegen der Reizlosigkeit nähe ich auch heute, trotz der schlechten Valuta, die Sehnen alle mit Silberdraht, wie ich es vor 20 Jahren angefangen habe.

Ich habe mich sehr gefreut, von Herrn B á r o n die Whitmansche Operation empfehlen zu hören. Ich habe diese Operation auch erfunden und wollte heute darüber sprechen. Erst vor wenigen Tagen fand ich die Publikation von W h i t m a n. Ich kann die Operation sehr empfehlen.

Noch eins. Wenn ich eine Arthrodese am Fuß ausführe, versteife ich stets nur das obere Sprunggelenk. Zur Bewältigung des Restes der Beweglichkeit reicht der geringe Rest der Muskulatur noch aus. Durch Verlagerung der Peronäi vor den Malleolus externus wird der Muskulatur diese Aufgabe erleichtert.

### Herr M ö h r i n g - Kassel:

Eine kleine Bemerkung zum Klauen-Hohlfuß, der ja in der Tat in der Erörterung etwas zu kurz gekommen ist. Der Klauen-Hohlfuß ist doch ziemlich häufig und eine erhebliche Störung, und vielfach sieht man an ihm kaum eine ernstliche Lähmung. Alle Muskeln funktionieren, die Patienten haben aber ihren Klauen-Hohlfuß, sie gehen sehr schlecht und sind, namentlich wenn sie älter werden, außerordentlich gequält durch die Schmerzen an den Grundgelenken, an den Köpfchen der Zehen. Was ist die Ursache?



Die Ursache ist im wesentlichen wahrscheinlich die Lähmung der Interossei, und nun möchte ich Ihnen eine physiologische Operation vorschlagen, die die Extension des Fußes ermöglicht. Die Heber können deshalb nicht ihre Wirkung entfalten, weil die Zehen nachgeben, und infolgedessen ist die Wirkung eine Ueberextension der Zehen. aber nicht eine Hebung des Fußes. Also unsere Physiologie würde sein: Wir müssen einfach die Zehen an ihren Grundgelenken fixieren. Ich habe das mehrfach gemacht, ich habe die Grundgelenke arthrodesiert, was man von drei Hautschnitten aus erreichen kann, und die Funktion war eigentlich recht ausgezeichnet. Die Zehen waren doch schon ausgeschaltet, und die Patienten merken deshalb gar nicht, daß sie ihre Grundgelenke nicht mehr haben. Dann ist die Wirkung der Extensoren vollständig, wie sie sein muß, und ich glaube, das empfiehlt sich. Es ist tatsächlich physiologisch und entspricht dem, was wir heute so sehr anstreben.

Es wurde gesagt, wir sollen gewisse Grundsätze ausarbeiten, und da ist mir heute aufgefallen, daß die Ueberpflanzung gespaltener Sehnen wieder auftaucht; ich habe geglaubt, das wäre ein überwundener Standpunkt, und es wäre vielleicht nicht unzweckmäßig, von den Herren, die dies empfohlen haben, zu hören, ob sie wieder zurückgekehrt sind zu der alten Spaltung oder ob sie dabei geblieben sind und ob die Resultate wirklich gut waren. Wir waren doch schon vor vielen Jahren darüber einig, daß wir nicht mehr spalten, sondern daß wir entweder ganze Sehnen überpflanzen oder nichts.

### Herr Klostermann - Gelsenkirchen:

Zu den seidenen Bändern. Ich habe nicht gehört, daß daran erinnert ist, daß man seidene Bänder nicht über Wachstumsfugen weglegen darf. Ich habe sie nicht gebraucht, habe aber früher seidene Bänder am Fußgelenk verwendet und habe nach vielen Jahren die Kinder wiedergesehen mit ganz kolossalen Deformitäten dadurch, daß die Seidenbänder die Wachstumsfugen überbrückten. Eine ganz ähnliche Sache ist es mit der vor langen Jahren empfohlenen Bremerschen Plastik am Fußgelenk. Das ist zwar kein fremdes Material, aber doch ein solches, das nicht mitwächst, das führt auch zu Deformitäten. Jedenfalls ist zu berücksichtigen, wenn man Bänder einlegt, daß man daran denkt, daß dieses Band nicht mitwächst, während die Wachstumsfugen um das Band herumliegen.

### Herr Erlacher - Graz:

Ich habe vorhin ausdrücklich erwähnt, daß die beiden Fälle des Herrn Kollegen Kölliker über Nervenimplantation nicht mitzählen zur kritischen Beurteilung, ob eine Nervenimplantation von Erfolg ist oder nicht, und zwar deshalb, weil ich von neurologischer Seite eine Kritik gelesen habe, daß im einen Fall auch andere Muskeln, die gleich schwer gelähmt waren, sich in der Zwischenzeit erholt haben. Ich habe dies deswegen ausdrücklich betont, damit nicht aus solchen Fällen die objektiv erwiesenen Erfolge angezweifelt werden können. Wenn aber de facto durch die Implantation der Erfolg hervorgerufen wurde, so ist dies nur erfreulich, ich möchte nur nicht, daß solche zweifelhaften Fälle verallgemeinert werden.

Ich habe Herrn Kollegen Foerster gebeten, mir zu sagen, worauf er seine ausgezeichneten Erfolge zurückführt, und er teilt mir mit, daß er die Ruhigstellung nach einer direkten Nervenimplantation durch mindestens 6 Wochen durchführt, also daß, was schon kurz erwähnt wurde, während der Regeneration durch lange Zeit absolute Ruhe herrschen muß. Das stimmt auch mit den Angaben Lexers überein, der (bei der Fazialisplastik) während mehrerer Wochen post operationem sogar die Kautätigkeit ausschaltet.

Dann möchte ich noch erwähnen, daß wir jetzt von Schloffer - Prag auch einen ersten Beweis haben, daß eine freie Muskeltransplantation am Menschen gelingt. Er hat



eine Nasenplastik gemacht und im plastischen Teil den M. frontalis mitverpflanzt, und nach 2 Jahren hat der Patient die Nasenspitze um 6 mm heben können. Wesentlich ist, daß es hier gegen den Willen des Operateurs gelungen ist, ein Muskelstück frei zu transplantieren und von der Umgebung aus muskulär ausreichend zu neurotisieren.

### Herr Wollenberg-Berlin:

Was den Tensor fasc. bei der Transplantation betrifft, so möchte ich sagen, daß ich ihn sehr gerne überpflanze, und zwar gerade deshalb, weil er eben schon streckt; wenn man ihn überpflanzt, bekommt er eine für die Streckung viel freiere Lage, ist nicht mehr durch die Befestigung im sogenannten Reservestreckapparat gehemmt, eignet sich also besonders. Ich habe einen Patienten, der mit seinem überpflanzten Tensor fasc. Gebirgstouren macht und einen so kräftigen Muskel bekommen hat, daß man ihn kaum durch Händekraft zurückhalten kann.

Herrn Möhring möchte ich sagen, daß ich wenigstens, wie wohl die meisten Operateure, die Abspaltung von Sehnen nur dann noch vornehme, wenn es gar nicht anders geht.

Ich möchte aber einen Fall erwähnen, den ich etwa 1904 operiert habe, und zwar mit Drittelung der Achillessehne. Vorn war die Muskulatur völlig gelähmt, die beiden Zipfel wurden nach vorne herumgeführt und mit den Streckern vereinigt. Ich sehe diesen Fall alle paar Jahre wieder, es handelt sich um ein Mädchen, das vorher nicht gehen konnte, ein Mädchen, das jetzt im Garten und auch sonst wirtschaftlich tätig ist und ausgezeichnet läuft; der Fuß hat natürlich keine normale Form und Funktion, wird aber mit der Sohle aufgesetzt, was früher unmöglich war.

### Herr Vulpius-Heidelberg:

Die Frage wurde an meine Adresse gerichtet, ob die Funktionsteilung wieder aufgenommen worden ist. Ich muß das verneinen insofern, als die Funktionsteilung von mir niemals aufgegeben worden ist. Ich kann mich heute nicht mit Einzelheiten aufhalten, werde demnächst darüber berichten. Ich will nur darauf hinweisen, daß ich nicht allein mit dieser Ansicht dastehe. Es liegt meiner Ueberzeugung nach die Notwendigkeit vor, auch die Funktionsteilung gelegentlich auszuführen.

Was den Tensor fasc. anlangt, so mache ich diese Operation nur dann, wenn nichts anderes zu Gebote steht. Bezüglich des Klauen- und Hohlfußes bzw. der Zehen möchte ich empfehlen, die sehr einfache Operationsmethode meines Mitarbeiters, Dr. Görres, zu versuchen, darin bestehend, daß die Beugesehne der Zehe mit ein paar kräftigen Nähten fixiert wird an der gespaltenen Sehnenscheide bzw. an der Grundphalanx. Es wird dadurch einmal die Ueberstreckung des Grundgelenks beseitigt und zweitens gleichzeitig eine Hebung des Köpfchens erzielt. Der Erfolg ist in anatomischer und funktioneller Hinsicht ausgezeichnet und die Sache ist außerordentlich einfach, so daß damit eine Lösung der Frage gegeben sein dürfte.

### Herr Bragard-München:

Ein Kollege hat vorher die Angst geäußert, was aus einem Band wird bei Ueberbrückung von Epiphysen, da ja die Seide beim Wachstum der Knochen nicht mitwächst. Diese Sorge hat auch Lange gehabt, sie ist aber in der Praxis entfallen. Schwere Deformierungen haben wir nie gesehen. Wir hatten, wie gesagt, unter 102 Einpflanzungen von künstlichen Bändern am Fuß nur 5 Fälle von Ueberkorrektur. Bei 4 Fällen davon, es waren Doppelbänder, ist dann einfach eine Z-förmige Durchschneidung ausgeführt worden. Bei einem Patienten lag das künstliche Band etwa 15 Jahre, nun zeigte sich, daß makroskopisch keine Seide mehr in der Kapsel lag, mikroskopisch wurde es leider nicht untersucht.



Vorsitzender (schließt die Sitzung):

Wir sind mit unserem Thema fertig geworden. Im Gegensatze zu Herrn Schanz bin ich der Ansicht, daß es doch mal wieder an der Tagesordnung war, über die Poliomyelitis zu sprechen und über die Erfahrungen, die wir seit 20 Jahren gemacht haben, Rechenschaft zu geben, und daß wir doch einen großen Schritt vorwärts gekommen sind, daß ich natürlich nicht die ganze Behandlung der Kinderlähmung auf die Tagesordnung bringen konnte — denn das hätte 2—3 Tage gedauert.

Schluß der Sitzung 2 Uhr nachmittags.

## Zweite Sitzung.

Montag, den 25. September 1922, nachmittags 4 Uhr.

Herr Weil - Breslau:

### Orthopädische Erkrankungen und Störungen der inneren Sekretion.

Die Lehre von der inneren Sekretion besagt, daß es neben der nervösen Verknüpfung eine chemische Korrelation der verschiedensten Organsysteme gibt. Je geringer die nervöse Beeinflußbarkeit ist, desto ausschließlicher muß sie auf chemischem Wege sein. Deshalb spielt für das Hauptarbeitsfeld des Orthopäden, das Knochensystem, die innersekretorische Regulierung eine besonders große Rolle. Aus diesem großen Gebiete sollen hier einige Punkte hervorgehoben werden.

Viele unserer osteopathischen Deformitäten sind im Grunde endokrin bedingt. Als Experiment im großen auf diesem Gebiete kann uns die Beobachtung an der russisch-rumänischen Sekte der Skopzen dienen, bei denen aus religiösen Gründen in frühester Jugend die Kastration der männlichen Individuen ausgeführt wird. Tandler und Groß teilen mit, daß sie bei allen Skopzen, die sie untersuchen konnten, immer mehr oder weniger hochgradige X-Beine vorfanden. Ebenso zeigt bekanntlich eine große Zahl der Eunuchoiden Coxa vara, Plattfuß und X-Bein. Für die Entstehung dieser Deformitäten scheinen mir von Bedeutung die Beobachtungen und Experimente, die wir Melchior und Nothmann in Breslau verdanken. Sie fanden, daß kastrierte Menschen und Tiere fast stets eine elektrische und mechanische Uebererregbarkeit der Nerven aufweisen, Veränderungen, die wir bei der Tetanie mit Regelmäßigkeit finden. In derselben Richtung liegen Beobachtungen, daß bei weiblichen kastrierten Tieren eine Herabsetzung des Blutkalkes besteht. Man kann aus diesen Befunden schließen, daß durch die Kastration das ganze endokrine System gestört wird und Veränderungen an den Nebenschilddrüsen und im



Kalkstoffwechsel gesetzt werden, ähnlich wie wir sie bei den kalziprivеn Osteopathien vorfinden.

Auch bei der Dystrophia adiposo-genitalis habe ich, sowohl bei schweren ausgesprochenen Fällen wie bei leichten, nur angedeuteten Formen, recht oft Deformitäten, besonders X-Beinbildung beobachtet.

Besonders die Erfahrungen der Kriegs- und Nachkriegszeit haben uns gelehrt, daß wir berechtigt sind, die Rachitis und Spätrachitis, die Osteomalazie und die Hungererkrankungen des Skelettes einheitlich als kalziprive Osteopathien zusammenzufassen, und diese Hauptursachen der Knochenverbiegungen weisen nun deutlich endokrine Störungen auf. Für die Osteomalazie ist die endokrine Bedingtheit so gut wie sichergestellt. Es wird jetzt von den meisten Autoren eine pluriglanduläre Drüseninsuffizienz angenommen, nicht wie früher allein eine Störung seitens des Genitalapparates. Es liegt nun nahe, für die übrigen kalziprivеn Erkrankungen ähnliche Faktoren anzunehmen, und tatsächlich haben zahlreiche Autoren bei der Hungerosteopathie endokrine Stigmata, besonders Zeichen der Epithelkörperinsuffizienz, häufig gefunden. Für die Spätrachitis liegen besonders schöne Beobachtungen von Sauer vor, der an seinen Kranken fast regelmäßig Zeichen einer manifesten oder latenten Tetanie fand.

Hier kann ich auf Untersuchungen hinweisen, die an der orthopädischen Abteilung der chirurgischen Klinik Breslau gemacht wurden. Sie wurden ausgeführt von Herrn Dr. Jungmann gemeinsam mit Herrn Dr. Nothmann aus der medizinischen Klinik, der auf dem Gebiete der Tetanie große Erfahrungen besitzt. Es wurden eine große Anzahl von Patienten im Alter von etwa 7—20 Jahren mit ätiologisch unklaren Knochenaffektionen, also mit sogenannter statischer Coxa vara, mit X- und O-Beinen, Spätskoliosen, mit Schlatter, mit Perthes systematisch auf Zeichen eines Hypoparathyreoidismus untersucht und zur Kontrolle Patienten mit Tuberkulose und Frakturen herangezogen. Es wurde bei diesen Patienten auf Chvostek geachtet, die elektrische Erregbarkeit untersucht, Zahndefekte, Linsentrübungen beachtet und Trousseau geprüft. Unter den Kontrollfällen hatten wir nur ganz wenig positive Resultate, dagegen fanden wir unter den fraglichen Knochenerkrankungen in einem Wintersemester 25 Patienten mit positivem Fazialisphänomen und mit gleichzeitig positivem Erbschen Phänomen. Etwa vom 20. Lebensjahre an fehlten positive Ausschläge, und in ganz auffallender Weise verminderten sich diese Reaktionen im Sommersemester. Das erinnert daran, daß auch die Rachitis eine ausgesprochene Wintererkrankung ist, und daß die Tetanie im Herbst und Frühjahr gehäuft auftritt, um im Sommer wieder zu verschwinden. Nur ganz wenige dieser Fälle boten Zeichen einer floriden Rachitis dar. Nur selten ließ sich Knochenklopfempfindlichkeit feststellen; auch das Röntgenbild ließ nur selten eine eklatante, zur Zeit bestehende Rachitis erkennen. Man mag also

vielleicht in diesen Fällen eine leichte Spätrachitis annehmen; irgendwelche sichere Zeichen liegen nicht vor.

Eine offensichtliche Tetanie bestand nie; doch ließen die typischen Schmelzdefekte der Zähne in zahlreichen Fällen auf eine in frühester Kindheit durchgemachte Tetanie schließen. In einer größeren Anzahl von Fällen wurde eine Verminderung des Blutkalkes festgestellt.

Welche Schlüsse erlauben diese Befunde? Ich glaube, man muß das Zusammenvorkommen von Erbschem- und Fazialisphänomen als Folge einer Verminderung des Kalkgehaltes von Blut und der Gewebe — als kalziprive Stigmen — auffassen, Stigmen, die bei Nebenschilddrüsenschädigungen regelmäßig gefunden werden, die jedoch noch kein Recht geben, mit Bestimmtheit auf eine Hypofunktion der Epithelkörper zu schließen. Aber diese Untersuchungen zeigen doch, daß auch die statischen Deformitäten und manche Fälle von Perthes und Schlatter in die große Gruppe der kalzipriven Diathesen gehören. Eine Hypofunktion der Epithelkörper darf für sie als Arbeitshypothese vielleicht ins Auge gefaßt werden.

Weiter bedingt die innere Sekretion mit anderen Faktoren zusammen die normale Zahl und Form der Knochenkerne, besonders der Epiphysen und Apophysen. Verzögerung der Verknöcherung gibt, z. B. bei hypothyreoiden Zuständen, Anlaß zu abnormer Kernbildung, zu Kernvermehrung, z. B. an den Basen der Mittelhand- und Mittelfußknochen, während bei beschleunigter Ossifikation, so bei juvenilem Basedow, eine solche Kernvermehrung stets fehlt. Ja, unter dem Einfluß endokriner Ossifikationsverzögerung kann — statt eines einheitlichen, sich allseitig vergrößernden Kernes — ein diffuses, multiples, unregelmäßiges Auftreten der Kernsubstanz sich einstellen und so Bilder, wie das der Köhlerschen Krankheit am Kahnbein des Fußes hervorgerufen werden. Köhler hat dieses Krankheitsbild bekanntlich doppelseitig an einem myxödematösen Kinde zuerst beobachtet. Weiter haben die Untersuchungen des Anatomen Hasselwander gezeigt, daß bei endokrin verzögerter Ossifikation Epi- und Apophysen den Anschluß an den Hauptknochen verlieren können, so daß überzählige Knochenelemente, besonders am Fuß, das Trigonum, das Os vesalianum, das Tibiale externum usw. gehäuft auftreten, eine Beobachtung, die ich am eigenen Material bestätigen kann. An denselben Füßen mit überzähligen Elementen hat Hasselwander gleichzeitig mehrfach basale Metatarsalepiphysen beobachtet. Hasselwander hat dann, wie mir scheint in überzeugender Weise dargetan, daß die Träger solcher überzähliger Fußelemente häufiger und leichter Fußverstauchungen erleiden, als der normale Mensch. Danach muß manche Distorsion im Grund als endokrin bedingt angesehen werden. Ein überzähliges Element stellt auch das in der letzten Zeit vielbesprochene Os acetabuli dar, das schon Nieber in seiner ersten Veröffentlichung mit Recht als zuweilen endokrin bedingt bezeichnet hat. Diese Auffassung erscheint mir viel ungezwungener und ent-

spricht mehr meiner Beobachtung, als die Annahme, daß hier eine Spontanfraktur oder eine rachitische Umbauzone vorliegt, wie Fromme und Rühle meinten. Auch an den Apophysen kommt es zu Verzögerung der Ossifikation mit Schwellung und Schmerzen; es entsteht die Schlattersche Krankheit am Schienbein, am Fersenbein, am Olekranon, am Navikulare. Daß der Schlatter eine Systemerkrankung darstellt, hat schon vor Jahren Schulz erwiesen. Ich habe diese Erkrankung mehrfach bei Infantilismus gesehen und dafür, daß eine endokrine Ossifikationsverzögerung hier im Spiel sein kann, scheint mir der Erfolg einer Thyreoidinanwendung zu sprechen, die in manchen langwierigen Fällen von Schlatter mir prompte Heilung brachte. Man sieht dann im Röntgenbild, wie die einzelnen Kernteile der Apophyse sich vergrößern, untereinander und mit dem Hauptknochen verschmelzen, während gleichzeitig die Schmerzen schwinden. Daß auch bei manchen Fällen der Perthesschen Krankheit endokrine Einflüsse eine Rolle spielen, ist erwiesen. Das Auftreten der Perthesschen Krankheit bei Kretinismus, bei Dystrophia adiposa genitalis, bei Eunuchoidismus spricht in diesem Sinn. Ich habe mehrfach bei Perthesscher Krankheit ausgesprochene Ossifikationsverzögerung an allen Handwurzelknochen, also eine allgemeine Hemmung des Knochenwachstums beobachtet. Auch bei Perthes habe ich, wie ich glaube, mit Erfolg Thyreoidin verwandt. Im übrigen ist die Perthessche Erkrankung durch mannigfache Ursachen bedingt, ätiologisch keine einheitliche Erkrankung.

Nur kurz sei darauf hingewiesen, daß sich schon im Fötalleben endokrine Einflüsse bemerkbar machen können. Es sei auf den Zustand der Thyreoaplasie, auf das angeborene Myxödem hingewiesen. Es sei daran erinnert, daß ein Fehlen der Nebenniere bei schweren Defektzuständen des Gehirns häufig beobachtet wird, daß nach Tierbeobachtungen durch völliges Fehlen der Geschlechtsdrüsen der Typus frühkastrierter Tiere hervorgerufen wird. Manche Formen des angeborenen Zwerg- und Riesenwuchses weisen ebenfalls auf fötale Disharmonie des innersekretorischen Systems hin, und diese Disharmonie wird meist im Laufe des späteren Lebens immer deutlicher. So entwickelt sich nicht zu selten aus Gigantismus eine typische Akromegalie. Der Riesenwuchs ist, nach französischen Autoren, die Akromegalie der Wachstumsperiode. Es sei weiter hier erwähnt, daß Biedl, der beste Kenner der inneren Sekretion, immer noch daran festhält, daß die Chondrodystrophie durch eine fötale Hypoplasie des Hypophysenvorderlappens bedingt sein könnte.

Zum Schlusse sei noch angefügt, daß wir mit Hilfe der medizinischen Klinik, mit Prof. Frank, Dr. Nothmann und Dr. Meißner, auch noch bei anderen Knochenerkrankungen das endokrine Drüsensystem untersucht haben. Wir fanden erstens bei 2 Fällen angeborener Knochenbrüchigkeit Zeichen einer Störung im Adrenalinsystem, wobei es zweifelhaft erscheint, ob diese Störungen das Knochenleiden bedingen oder Begleiterschei-

nungen desselben sind. Zweitens fanden wir bei der Ostitis fibrosa Recklinghausen ein sozusagen umgekehrtes Erbsches Phänomen, herabgesetzte Erregbarkeit gegenüber dem elektrischen Strom und erhöhten Kalkgehalt im Blut, also vielleicht Zeichen einer Hyperfunktion der Epithelkörper. Das ist insofern von Interesse, als sich neuerdings Sektionsbefunde bei dieser Erkrankung mehren, die einen Epithelkörpertumor aufweisen. Wir haben daraufhin in einem Falle die Epithelkörper einer Seite energisch bestrahlt, und auf diese Weise eine halbjährige subjektive und objektive Besserung erzielt. Weitere Schlüsse sind vorläufig nicht zu ziehen.

Ich hoffe mit diesen Ausführungen, die natürlich nicht zu sehr ins einzelne gehen konnten, gezeigt zu haben, daß das Gebiet der Innersekretion für den Orthopäden von größter Bedeutung ist.



## Aussprache.

Herr Haß-Wien:

Das Studium des Einflusses der innersekretorischen Drüsen auf das Knochensystem ist durch die bekannte Wechselwirkung der innersekretorischen Drüsen untereinander sehr erschwert. Wir sollten uns daher zunächst darauf beschränken, gewisse Zusammenhänge mancher Konstitutionsanomalien mit bestimmten Knochenprozessen aufzudecken. Als Beispiel will ich Ihnen einige Bilder demonstrieren, die die Beziehungen zwischen einer bestimmten Konstitutionsanomalie zur Coxa vara adolescent. dartun. (Demonstration von Bildern). Nach der allgemeinen Auffassung kann die Coxa vara adolescent. als die frische oder mit Deformität geheilte Epiphysenlösung angesehen werden, und die meisten Autoren stimmen damit überein, daß noch ein prädisponierendes Moment vorhanden sein müsse, um das Entstehen der Epiphysenlösung zu erklären. Eine systematische Untersuchung, die ich an einem großen Material ausführte, wobei unser Augenmerk besonders auf den Habitus der Patienten gelenkt war, hat ergeben, daß in allen Fällen von Ep. c. f. eine mehr oder weniger ausgesprochene Konstitutionsanomalie nachzuweisen ist, die dem Typus des eunuchoiden Hochwuchses oder des eunuchoiden Fettwuchses entspricht. Daraus ergibt sich auch die Möglichkeit zur Klärung der pathogenetischen Zusammenhänge. Wir wissen, daß der Hypogenitalismus Persistenz der Epiphysenfugen bedingt, und es ist daher verständlich, daß diese Epiphysenfugen zur Zeit der Pubertät der sich immer steigernden Inanspruchnahme nicht mehr gewachsen sind, und daß es an einer Stelle, die unter besonders ungünstigen physiologischen Bedingungen steht, wie die Epiphysenfuge des Schenkelkopfes, bei dem allergeringsten Anlaß mit oder ohne wirklichem Trauma zu einer Lockerung und zu einem Ablösen der Kopfepiphyse kommen kann. Der Hypogenitalismus ist also das Primäre der Erkrankung, während dem mechanischen und traumatischen Moment nur eine sekundäre, auslösende oder begünstigende Rolle zufällt.

Diese Erkenntnis ist nicht nur für die Pathogenese der Coxa vara adolescent. von Interesse, sondern auch ihre Diagnose, für die Unfallsbegutachtung und auch für die Therapie von praktischer Bedeutung.

Herr Ludloff-Frankfurt a. M.:

Wir haben in der orthopädischen Universitätsklinik in Frankfurt eine ganze Reihe von solchen Fällen Perthesscher Krankheit beobachten können, und ich habe mich in letzter Zeit entschlossen, diese Fälle operativ anzugehen. Dabei gab es mehrere Ueberraschungen in bezug auf die sogenannte Epiphysenlösung. Beim ersten Fall fand ich, als ich den

herausluxierten, stark würfelförmig deformierten, von normalem Knorpel überzogenen Kopf mit dem Resektionsmesser zurechtschneiden wollte, eine morsche Spongiosa, aus der ein etwa bohnengroßer Sequester herausfiel. Ich hielt diesen Sequester zunächst für tuberkulöser Natur, doch stellte sich später durch die Untersuchungen meines Schülers Riedel heraus, daß es sich um eine Ostitis fibrosa handelte. Von mehreren Fällen haben wir die Röntgenbilder vom ersten Anfang des Leidens bis zur vollen Entwicklung zusammenstellen können. Dabei zeigte sich, daß sich dieses Leiden bei sonst ganz normalen Individuen in der Zeit der Pubertät entwickelt. Die mikroskopischen Bilder zeichneten sich dadurch aus, daß unter anderem in der Nähe der Epiphysenfuge erhebliche Trümmerfelder spongiöser Knochenteile vorhanden waren und auch andere Befunde für eine Ostitis fibrosa sprachen. Die Ostitis fibrosa dieses Falles ist auch von Perthes selbst anerkannt worden.

Wir haben immer geschwankt und kamen nicht zur Klarheit, was nun eigentlich die Ostitis fibrosa herbeigeführt habe. Manches sprach für eine infektiöse Ursache. Aber es gelang uns nicht irgendwelche Bakterien nachzuweisen. Das schon früher von mir beobachtete und 1910 im Septemberheft der „Jahreskurse für Aerztliche Fortbildung"[1]) unter anderem beschriebene doppelseitige Vorkommen ließ sich ebensowenig durch bakterielle Infektion, als durch ein Trauma erklären. Die Doppelseitigkeit drängt vielmehr zur Annahme einer konstitutionellen Erkrankung. Deshalb erscheint mir die Ansicht Weils beachtenswert, eine Störung des endokrinen Stoffwechsels als Ursache anzunehmen, die noch dadurch gestützt wird, daß sich das Leiden häufig in der Pubertät entwickelt. Die operativen Befunde waren verschieden; in einem Fall war Sequesterbildung vorhanden, und der spongiöse Knochen morsch, in den anderen Fällen war die Spongiosa sehr hart und widerstandsfähig, und von der Epiphysenlösung, die nach dem Röntgenbild diagnostiziert wurde, war in Wirklichkeit keine Spur vorhanden. Der Knorpelüberzug war von normaler Dicke und normaler Elastizität. Ich bin daher der Überzeugung, daß diese so häufig diagnostizierte und soeben wieder erwähnte Epiphysenlösung sehr oft ein röntgenographischer Irrtum ist, und daß die scheinbare Dislokation des Kopfes auf der breiten Epiphysenfuge dadurch zustande kommt, daß infolge der zerstörenden Komponente der Ostitis fibrosa (Trümmerfelder) das Wachstum an der Epiphysenfuge sich in unregelmäßiger, ungleichmäßig gerichteter Weise vollzieht, und dadurch eine Deformierung des Kopfes eintritt und nicht dadurch, daß der gelöste Kopf abrutscht.

Ich habe schon 1910 aus diesen Gründen das Leiden Caput deformatum genannt und die eigentliche Ursache in suspenso gelassen. Ich glaube, daß diese eben erwähnten Feststellungen ein sehr wichtiger Hinweis darauf sind, daß wir noch viel zu oft und unberechtigt den Begriff der Belastungsdeformität anwenden und viele Fälle hierunter einreihen, die darauf zurückzuführen sind, daß sich infolge von Ostitis fibrosa während der Pubertät das Wachstum an der erweiterten Epiphysenfuge ganz unregelmäßig und in veränderter Richtung abspielt.

Herr Weinert-Magdeburg:

## Die Rolle des Periosts bei Knochenbrüchen, Amputationsstümpfen u. dgl.

Mit 6 Abbildungen.

Ich will hier keineswegs die Frage näher behandeln, welches Gewebe für die Heilung von Knochenbrüchen schlechthin das wichtigste sei, oder ob etwa dem Perioste bei diesem Vorgange die Hauptrolle zugeschrieben werden müsse. Trotz vieler Beobachtungen und Experimente sind die Akten über diese Frage,

[1]) Ludloff, Die Diagnostik der Luftaffektionen. Jahreskurse für ärztliche Fortbildung, Jahrg. 1910, Heft 9. S. 52. München, J. F. Lehmann.



die man meines Erachtens in solch umschriebener Form gar nicht aufwerfen dürfte, noch nicht geschlossen. Vielleicht hätte ich meine Ausführungen richtiger genannt: Demonstration verschiedenster Stadien, wie sie bei der Heilung von Knochenschußbrüchen beobachtet werden, die durch schwere Weichteil- und Knocheninfektionen (Osteomyelitis) kompliziert wurde. In welchem Maße beteiligt sich unter diesen Umständen das Periost an dem Aufbau des die Konsolidierung bedingenden Knochenkallus?

An der Hand fortlaufender Röntgenuntersuchungen ist es gewiß möglich, Einblicke in den jeweiligen Zustand einer in Heilung begriffenen Knochenfraktur zu gewinnen. Eben aber hat Herr Professor Ludloff noch mit Recht darauf hingewiesen, daß man in der Deutung von Röntgenbefunden auch zu weit gehen kann. Soviel ist jedenfalls sicher, ein wirkliches Bild von der Ausdehnung der Knochenwucherung kann nur das mazerierte Knochenpräparat selbst abgeben. Erst das Studium zahlreicher derartiger Präparate kann uns dann einen Begriff verschaffen von den vielen Schwierigkeiten, die vom Zustandekommen einer komplizierten Fraktur bis zur völligen knöchernen Heilung, ja bis zu den Spätzuständen und Spätfolgen überwunden werden müssen, wenn eine schwere Infektion wochen- und monatelang das Feld beherrschte.

In einer Versammlung von Fachärzten, deren Aufgabe neben anderen darin besteht, auch stark deformierte Glieder gehfähig zu gestalten, brauche ich kaum zu betonen, daß häufig genug ein Oberschenkelamputierter mit einer gut gearbeiteten und gut sitzenden Prothese besser gehen kann, als ein Kriegsbeschädigter mit verkürztem und verkrümmtem Bein, dessen Kniegelenk vielleicht noch außerdem versteift ist. Unter Berücksichtigung einer großen Reihe von mazerierten Knochenpräparaten, die meist amputierten Gliedern Kriegsverletzter entstammen, dürfte sich der Schluß als gerechtfertigt erweisen, daß die Chirurgie im Weltkriege doch hin und wieder zu konservativ verfahren sei, oder mit anderen Worten, daß sie in einer Anzahl von Einzelfällen zu große Forderungen an die Heilungs- und Wiederherstellungskräfte des Körpers gestellt habe. Man muß einmal den schwamm- oder korallenartigen Kallusaufbau bei den in Frage kommenden chronischen Fällen von Schußbruchosteomyelitis genauer betrachten, mit all seinen unzähligen Poren und Hohlräumen und den in ihnen gelegenen kleinen Sequestern; man muß auch einmal einen sogenannten „sklerotischen", nur eine „vita minima" aufweisenden Knochen studieren, um im Zweifelsfalle viel eher zur Amputation eines dauernd schwergeschädigten Gliedes zu schreiten! Befreit man doch den Verwundeten oder Verletzten fast augenblicklich von den stetig absondernden Fisteln, den häufig auftretenden Fieberanfällen, der dauernd vorhandenen Erysipel- und Sepsisgefahr!

Richard v. Volkmann hat aus dem Kriege 1870/71 eine berühmt gewordene Knochensammlung aufbewahrt und sie der Kaiser-Wilhelms-Akademie in Berlin überwiesen; durch sie bin ich veranlaßt worden, in meiner Tätigkeit als Pathologe an der Westfront und in der Heimat auf die Heilungsvorgänge bei Schußbrüchen besonders zu achten und in gegebenen Fällen die Präparate zu mazerieren und zu sammeln. Ein Teil der Abbildungen, die ich Ihnen im Lichtbild vorführen kann, entstammt der im Weltkriege aufgestellten

Abb. 2. Abb. 1.

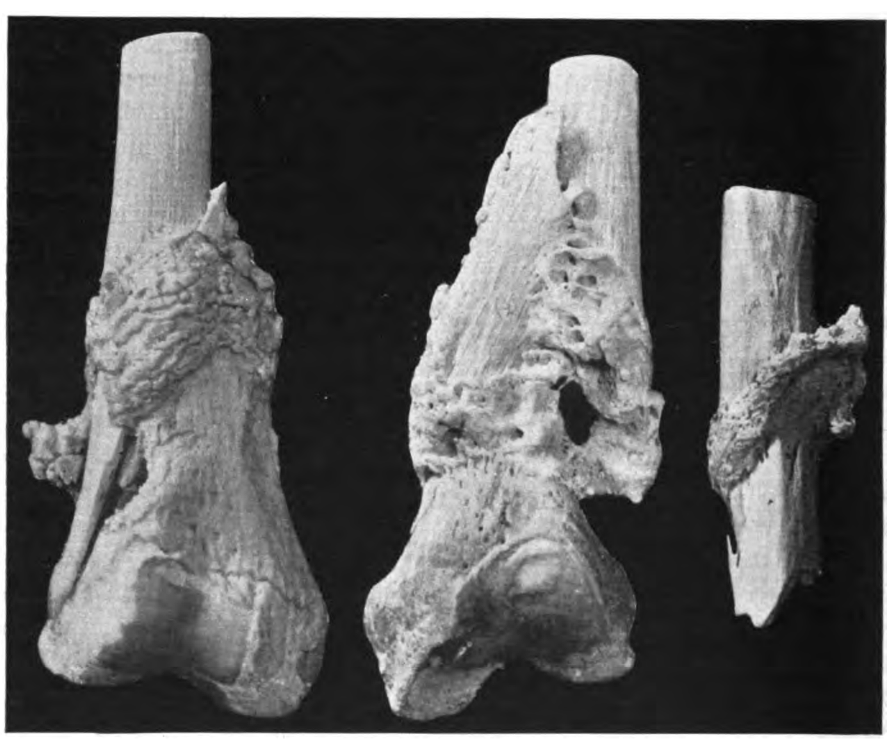


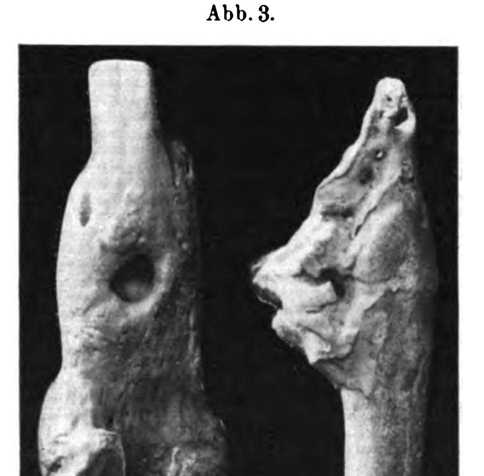
Abb. 1. Chronische Schußbruchosteomyelitis (Oberschenkel). Ein großer Kortikalissequester (Elfenbeinsequester) stößt sich ab, mächtige Periostkalluswucherung am Rande des Sequesters.
Abb. 2. Durch Periostkallusmassen zur Konsolidierung gekommene Splitterbrüche (Oberschenkel). Vom Endost ging keinerlei Knochenbildung aus!

kriegspathologischen Sammlung der Kaiser-Wilhelms-Akademie, Berlin; ich fühle mich verpflichtet, auch heute hier Ihr Augenmerk auf diese in ihrer Reichhaltigkeit und Anordnung wohl einzig dastehende Sammlung zu richten. Gerade für den Orthopäden sind die Körperdurchschnitte, die von dem Leiter der Sammlung, Prof. W. Koch, angefertigt wurden, von besonderer Wichtigkeit. Infolge des freundlichen Eintgegenkommens des Herrn Professor Dr. Drehmann habe ich einen größeren Teil meiner eigenen Sammlung in einem Vorzimmer zur Ansicht bringen können; ich betone nochmals: so gut wie alle diese Präparate rühren von Schußbrüchen her, die durch starke Weich-

teilschädigungen, Eiterungen, Infektionen und Einschmelzungen von Periost, Knochen und Knochenmark kompliziert gewesen waren. Es hat sich also in einer ganzen Reihe dieser Fälle um „echte" Defekte des Knochens (im Sinne Martins) gehandelt, d. h. alle drei Hauptbestandteile des Knochens (Periost, Kortikalis, Mark) waren in Verlust geraten; da hat denn die Frage berechtigtes Interesse, auf welchem Wege gerade hierbei eine Überbrückung des Defekts, eine Konsolidierung angestrebt wurde oder sogar zustande gekommen ist.

Ehe ich zur Demonstration dieser Präparate schreite, muß ich ganz kurz auf einige wichtigere neuere Anschauungen über die Heilung von Knochenbrüchen eingehen. Die experimentellen Untersuchungen Martins sind Ihnen allen bekannt. Nach seiner Ansicht „stellen das Mark, das Periost und die Kortikalis ein einheitliches Gebilde dar, in dem diese drei Bestandteile nicht nebeneinander wirken, sondern sich gegenseitig in ihrer Tätigkeit aktiv und passiv ergänzen. Die Aktivität ist vor allem in dem Verhalten von Mark und Periost festzustellen, während die Kortikalis vielleicht eine mehr passive Rolle spielt." Wägt man, nach Martin, die Wichtigkeit der einzelnen drei Bestandteile der Röhrenknochen ab, „so hat man das Mark bei weitem an die erste Stelle zu setzen". Der Autor stellte seine Untersuchungen größtenteils an erwachsenen Hunden an, auf junge Tiere können seine Ergebnisse ohne weiteres ebensowenig übertragen werden wie auf die Verhältnisse beim Menschen. Er glaubt aber im großen und ganzen auf Grund seiner Beobachtungen die Meinung Biers stützen zu können, derzufolge möglicherweise vom Mark ein Ergänzungsstoff, ein Hormon, produziert würde, der seinerseits aktivierend auf das Periost einwirke. Die medizinische Forschung erblickt ja augenblicklich in der Tätigkeit dieser Stoffe einen wichtigen Faktor für das günstigste Zusammenarbeiten der verschiedensten Gewebsarten und Organsysteme im tierischen Körper. Bier hat auf dem Leipziger Naturforschertag die Regeneration körperlicher Gewebe (Sehnen, Organe usw.) von diesem Gesichtspunkte aus beleuchtet. Man nimmt beispielsweise bereits seit einer Reihe von Jahren an (Weinert und Hirschfeld), daß die Milz einen Stoff, den man ebenfalls ein Hormon genannt hatte, bildet, der einen regulierenden Einfluß auf die Tätigkeit des Knochenmarkes ausübt. Mit Entfernung der Milz

Abb. 3.



Endzustände chronischer Schußbruchosteomyelitiden. Sklerose des Knochens mit Höhlenbildungen und im Zentrum des Knochens zurückgebliebener Dauerfistel.

wird dieser Stoff ausgeschaltet, es kommt zu einer mehr oder minder starken „Reizung“ des Knochenmarkes, zu einer mehr oder weniger bedeutenden Neubildung von Blutzellen (auch der roten und der Blutplättchen). Die Möglichkeit ist nicht von der Hand zu weisen, daß man durch stärkere Milzbestrahlungen („schädigende“ nicht „reizende“ Dosen!) oder auch durch Splenektomie bei Tieren, denen man experimentell Knochenbrüche erzeugt hat, weitgehende Proliferation des Knochenmarkes hervorrufen könnte, die ihrerseits anregend auf die knochenbildende Tätigkeit des Periostes einzuwirken vermöchte.

Im Gegensatz zu dieser Ansicht Martins von der besonders wichtigen Funktion des Knochenmarkes bei Knochenbrüchen hat Lexer beweisen können, daß aus einem Fibulaperiostschlauch allein — ohne Vorhandensein von Kortikalis oder Mark — innerhalb einiger Monate eine völlig neue Fibula hervorging! In dieser Hinsicht sind gerade für den Orthopäden die Arbeiten Wehners von Wichtigkeit. Dieser Autor hat die funktionellen Reize, vornehmlich den Belastungsreiz bei der Heilung experimentell angelegter Knochenfrakturen studiert und hat zeigen können, daß „die Kallusbildung bei frühzeitiger statischer Inanspruchnahme der Fraktur an Ort und Stelle der maximalen Beanspruchung erfolgt, derart, daß bei der vorliegenden Dislokation mit offenem Winkel nach vorn, die bei weitem voluminöseste Kallusbildung in der Konkavität, d. i. an der Druckseite der Fraktur erfolgt. Demgegenüber ist die an der Konvexität, d. i. der Zugseite erfolgte quantitativ viel geringer.“ Ich gebe Ihnen hier einen mit starker Krümmung geheilten Oberschenkelknochen, dessen Osteosklerose sich auch am Gewicht bemerkbar macht, herum, gleichzeitig mit einem Röntgenbilde, das Ihnen die Richtigkeit der Wehnerschen Schlüsse auch beim Menschen in überaus klarer Weise vor Augen führt. Nach Wehner „erweist sich der funktionelle Reiz in seinen Versuchen als ein mächtiger Regenerationsreiz für das periostale osteoplastische Gewebe. Das Verhalten der Knochenmark-Endostregeneration gegenüber der funktionellen Beanspruchung der Fraktur ist naturgemäß ein völlig verschiedenes. Infolge der durch die starren Knochenwände geschützten Lage können die mechanischen Reize als Regenerationsreize kaum zur Wirkung kommen. Dementsprechend ist die myelogene Kallusbildung, die lediglich in der Bildung osteoider Bälkchen innerhalb der Markhöhle am Fragmentende erfolgt, als unabhängig von den außerhalb der Markhöhle einwirkenden funktionell-statischen Kräften entstanden zu denken. Am deutlichsten wird dieser Unterschied der periostalen und endostalen Regeneration unter dem Einflusse des funktionellen Reizes in den Versuchen, wo das Periost entfernt war, und trotzdem eine unvergleichlich stärkere, ja die zur Konsolidierung führende Kallusbildung von dem periostalen osteo-

plastischen Bildungsmaterial ausging, während die myelogene Regeneration auch hier nicht etwa vikariierend die Kallusbildung herbeiführte, sondern sich in den üblichen Grenzen hielt."

Ohne auf die Ansichten aller dieser neueren Autoren im einzelnen eingehen zu wollen, dürfte man wohl ganz allgemein die Behauptung aufstellen: daß bei einer Knochenfraktur dann das Optimum für die Heilung gegeben sei, wenn alle drei Hauptbestandteile des Knochens: Periost, Kortikalis und Mark gleichzeitig an dem An- oder Aufbau des neuen Knochens teilnehmen können! Bei den durch chronische Osteomyelitis und durch Weichteileiterungen komplizierten Knochenschußbrüchen ist dies nun sicherlich nicht immer möglich, da sie ja vielfach mit ausgedehnten Substanzverlusten oder Einschmelzungen der einen oder anderen, ja sogar aller drei Gewebsarten verbunden sind. Ich kann Ihnen nun im Lichtbild auf Grund der zahlreichen Präparate meiner Sammlung — meist handelt es sich um Oberschenkelknochen — zeigen, daß so gut wie immer unter diesen Umständen vom Periost die bei weitem größte Aufgabe erfüllt wird. Angefangen von den gerade eben sichtbaren Knochenbildungen des Periostes, wie sie am Rande eines Kortikalisstückes beobachtet werden, das sich zur Sequestrierung vorbereitet, bis zu jenen imposanten Knochenwucherungen, die mantelartig eine größere Höhle umgeben und ausgedehnte Defekte überbrücken: immer ist es in diesen Fällen der Periostkallus, der die größte Arbeit leistet, während der Endostkallus vollkommen zurücktritt. Der Periostkallus verbindet die verschiedenen Knochenstücke untereinander, die bei einer Splitterfraktur häufig in größerer Entfernung von den Hauptbruchstücken verlagert wurden, während aus den Markhöhlen fast gar kein Kallus hervorwuchert. Ja, von einzelnen Splittern geht auf andere eine Periostkallusbrücke hinüber, ohne daß die Nähe funktionstüchtigen Markes irgendwie in Frage kommt. Der Einwand kann also nicht etwa erhoben werden, daß die Knochenwucherungen am Periost der Diaphyse nur dort

Abb. 4.



Schußbruch des Kniegelenks, schwerste langdauernde Eiterung. Vom Kniegelenkskapselansatz ausgehende mächtige Kallusmassen, die in den Vastus medialis eingewachsen sind und 25 cm entfernt vom Kniegelenksspalt mit schmaler Brücke am Periost des Femur ansetzen.

zustande kämen, wo im Inneren der Knochenhöhle noch funktionsfähiges, nicht infiziertes Mark vorhanden sei! Eine Reihe von Präparaten zeigte zudem bis zur Bruchstelle einwandfreies, gesundes Mark und doch kam es zu größerer Abstoßung von Kortikalisstücken und zur Periostwucherung erst oberhalb derselben. Ich glaube, wir dürfen über allen experimentellen Untersuchungen nicht die Gefäßversorgung der einzelnen Knochenabschnitte vergessen; Lexer hat meines Erachtens nur allzu recht, wenn er auf diese und auf die Bruchhyperämie erneut hingewiesen hat.

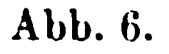
Abb. 5.

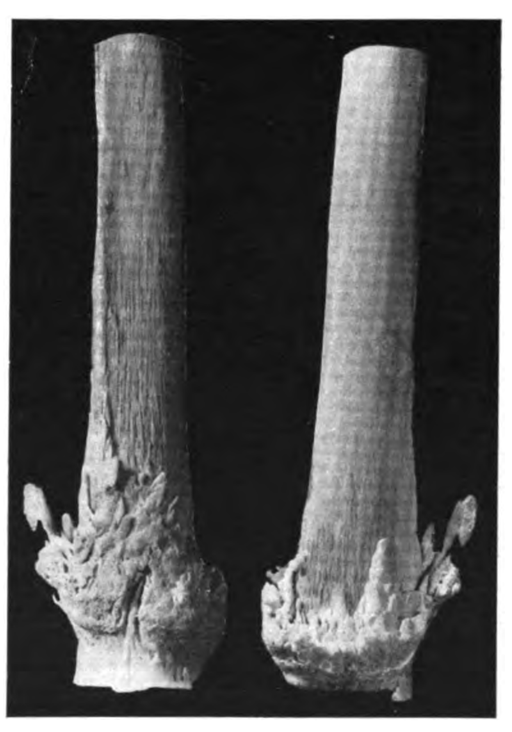


Derselbe Fall, Unterschenkelpräparat. Ebenfalls vom Ansatz der Kapsel ausgehende mächtige, tropfsteinartige Knochenmassen, die in die Unterschenkelweichteile eingewachsen sind.

Auch bei recht großen Defekten entwickeln sich häufig mächtige Periostkalluswucherungen, die mantel- und schornsteinartig die Zertrümmerungs- oder Einschmelzungshöhle umgeben und vielfach als sogenannter Callus luxurians beschrieben sind. (Von den Verhältnissen, wie sie zur Pseudarthrose führen, spreche ich hier nicht.) Diese Massen sind aber nicht gleichmäßig angeordnet, zwischen den einzelnen Balken und Wucherungen bleiben mehr oder minder breite Lücken bestehen, die wohl nach und nach kleiner werden, aber durchaus nicht alle im Laufe der Zeit verschwinden. Allmählich kommt es dann aber zu einem „Zusammensintern" der überreichlichen Kallusmassen, sie werden meiner Ansicht nach nicht etwa größtenteils resorbiert, sondern ihre Anordnung gestaltet sich nur dichter, der von ihnen eingenommene Raum wird kleiner. Die neue Knochensubstanz wird fester, härter (auch im Röntgenbild erkennbar), ihre Struktur ändert sich und schließlich kommt es in vielen Fällen zu der wohlbekannten Sklerose des Knochens, und zwar nicht nur an der Stelle des eigentlichen Bruches, sondern gar nicht so selten weit darüber hinaus. Dieses sklerotische Knochengewebe hat dann nur noch eine „vita minima", es sequestriert nicht mehr, enthält aber oft zahlreiche kleine Hohlräume mit winzigen Knochensequesterchen (die mit eingewachsen sind). Oftmals sind diese Räume auch mit Eiter angefüllt, der unter stärkerem Druck stehen kann und der gewöhnlich auf sogenannte „latent gewesene" Infektionserreger zurückzuführen ist. Die sklerotischen Knochen können Grund für jahrelange Be-

schwerden abgeben, der Chirurg und Orthopäde kennt derartige Kriegsbeschädigte zur Genüge. Es kommt hinzu, daß in gar nicht so wenig Fällen die große Einschmelzungshöhle in Form einer im Zentrum des sklerotischen Knochens gelegenen Fistel zurückbleibt, in die eine Reihe von Nebenfisteln und Gängen einmünden kann. Die Wand solcher Fisteln zeigt „kaum Leben", alle Behandlungsarten versagen, auch die Einpflanzung von Fett- oder Muskellappen läßt meist im Stich, da der Boden für einen solchen Eingriff zu ungünstige Ernährungsbedingungen bietet. Wie ich Ihnen an verschiedenen Präparaten vorführen kann, haben solch sklerotische Knochen ein bedeutend erhöhtes Eigengewicht gegenüber gesunden Knochen; die Beschädigten müssen um so mehr unter dieser Gewichtszunahme des Knochens leiden, als die Weichteile des verletzten Gliedes vielfach in Verlust geraten oder aber atrophisch geworden sind.


Abb. 6.



Mächtige Periostkallusbildungen am Resektionsstumpfe eines Oberschenkelknochens. (Kniegelenksresektion wegen Zertrümmerung des Gelenkes, im Feldlazarett vorgenommen.)

Ich bin nun auch in der Lage, Ihnen einige wohl sehr seltene Präparate von sogenannten Weichteilknochen zu demonstrieren. Der Streit um die Herkunft dieser Knochenwucherungen wogt noch hin und her und wird sobald nicht entschieden werden. Meines Erachtens muß der Begriff „echter Weichteilknochen" viel enger umgrenzt werden! Eine, von einem Muskelansatz am Knochen in den Muskel oder in Bindegewebssepten eingewachsene Knochenmasse ist kein eigentlicher „Weichteilkallus" oder „Weichteilknochen", sondern eben nur eine in „Weichteile eindringende, vom Hauptknochen ausgehende Knochenmasse" (meist Periostknochen). Ich weiß sehr wohl, daß eine Entscheidung schwierig werden kann, wenn etwa die zum Perioste des Knochens führende Brücke später resorbiert würde, so daß also der „Weichteilknochen" scheinbar ohne jegliche Verbindung mit Knochenbestandteilen zur Entwicklung gekommen wäre. Es erscheint mir jedoch wenig ersprießlich, wenn man in solchen Fällen zu spekulativen Betrachtungsweisen übergeht und beispiels-

weise unter allen Umständen die Verschleppung eines Periostfetzchens annehmen will, oder — im Gegensatz zu diesem Beginnen — unbedingt von einer meta- oder heteroplastischen Knochenbildung reden zu müssen glaubt. Näher auf diese Meinungsverschiedenheiten einzugehen, sei mir erspart, eine restlose Aufklärung ist zurzeit doch noch nicht möglich. Ich möchte jedoch nicht versäumen, Ihnen hier ein Bild zu zeigen, auf dem die Einspießung eines kleinen Knochensplitters in den Nervus ischiadicus, die bei einer Oberschenkelschußverletzung zustande kam, festgehalten ist. Wäre der Mann geheilt worden, so wäre möglicherweise aus dem gleichzeitig mitversprengten Periostfetzchen — nach Einschmelzung des eigentlichen Splitters — neuer Knochen im Nerven selbst entstanden, der ihn vielleicht vollkommen in Knochensubstanz eingebettet hätte. In Kenntnis des Vorganges dieser Versprengung wäre später ja eine Aufklärung leicht gewesen, aber so einfach liegen die Verhältnisse nicht immer, ich erinnere Sie nur an die von Hilgenreiner beschriebenen Beobachtungen, bei denen die Entstehung von Knochen im Nerven unklar blieb. Für die Orthopädie sind in der ganzen Frage die Ansichten Cohns von Bedeutung, der in Röntgenbildern die sogenannte Inaktivitätsatrophie von Sudeck näher studiert hat. Nach Cohn besteht diese Bezeichnung zu Unrecht; er nimmt vielmehr eine Kalkwanderung aus den peripher von der Frakturstelle gelegenen Knochen an. Auf dem Wege der Lymphbahnen soll der Kalk sozusagen metastatisch an die Frakturstelle selbst gebracht werden, dann aber soll auch die Möglichkeit bestehen, daß der Kalk auf dem Lymphwege noch höher hinauf in Weichteile befördert wird. Diese sollen ihn ihrerseits zur Knochenbildung mitverwenden. Ich selbst fand auf Röntgenbildern dann und wann fernab von der Fraktur in einem Falle 20 cm und mehr Kalk bzw. Knochenbildung in Weichteilen. Hier kann man sich unmöglich mit der Erklärung einer „Periostverschleppung" befreunden! Die Anschauungen Cohns sind sicherlich interessant und wert, in größerem Maßstabe nachgeprüft zu werden. Bei den Präparaten, die ich Ihnen hier noch zeige, handelt es sich um einen unter schwerer Eiterung einhergehenden Kniegelenksschußbruch. Es kam zu mächtigen tropfsteinartigen Knochenwucherungen, die sich vom Ansatz der Kapsel aufwärts in die Oberschenkel-, abwärts in die Unterschenkelweichteile erstreckten. Die vom medialen Kapselansatz am Femur sich entwickelnden Knochenmassen sind spindelartig nach oben gewuchert; sie hatten fast den ganzen Vastus medialis eingenommen, 25 cm vom Gelenkspalt entfernt setzen sie mit schmaler Brücke am Femur selbst an. Welche Gründe — allgemeiner oder lokaler Natur — für das Zustandekommen solch mächtiger in die Weichteile einwuchernder Knochenmassen, die für die Konsolidierung des eigentlichen Knochenbruches gar nicht in Frage kommen, maßgebend sind, entzieht sich vorläufig unserer genaueren Kenntnis.

Schlußsätze: Bei den Schußbrüchen, die durch schwere und langdauernde Infektionen kompliziert wurden,

leistet — soweit dies an mazerierten Präparaten festgestellt werden kann — das Periost für die Konsolidierung die Hauptarbeit.

Bei einer ganzen Reihe von Schwerkriegsbeschädigten — besonders Beinverletzten — die an den Folgen von ausgedehnten Schußbruchosteomyelitiden leiden (Fisteln, häufige Erysipele, Eiterungen, Osteosklerose), soll man die Amputation des geschädigten Gliedes nicht allzulange hinausschieben.

Demonstration von ungefähr 50 Knochenpräparaten, die die verschiedensten Stadien der Osteomyelitis, Amputationen, „Weichteilknochen" u. dgl. betreffen.

Herr Debrunner-Berlin:

## Ueber Schicksal und Wirkung von Gewebsimplantaten in künstlichen Knochenlücken.

Mit 5 Abbildungen.

Meine Damen und Herren! Gestatten Sie mir, daß ich Ihnen über experimentelle Versuche berichte, die mein Kollege Frosch und ich an der Gochtschen Klinik durchgeführt haben. Ich kann vorderhand nur Teilergebnisse einer Arbeit mitteilen, die uns beschäftigt und die zum Ziel hat, einiges Licht auf die Geschehnisse bei der Pseudarthrosenheilung zu werfen. Unser Endziel soll heute vollkommen zurückgestellt werden. Wir halten uns an die unterwegs gefundenen Tatsachen.

Um die Lösung der Frage systematisch in Angriff zu nehmen, schienen uns grundsätzliche Experimente notwendig, deren Ergebnisse wir mit den Resultaten anderer Forscher in Parallele setzten. Als Versuchstiere benutzten wir Kaninchen. Ohne die Unterstützung der Joachimsthal-Stiftung hätten wir die Arbeiten unterbrechen müssen. Erlauben Sie mir daher, dem Kuratorium der Stiftung von dieser Stelle aus unseren herzlichsten Dank auszusprechen.

Die heutzutage genannten, hauptsächlichen Bedingungen zur Entstehung der Pseudarthrose lassen sich in drei Gruppen gliedern:

1. Vollkommene gegenseitige Isolierung der Bruchenden, ohne irgendwelche Verbindungsbrücken von osteoplastischer Substanz.

a) Knochendefekte.

b) Hochgradige Dislokationen.

c) Interposition fremder Gewebe.

2. Erhebliche Störungen der Vitalität der osteoplastischen Gewebe.

a) Nekrotisierung der knochenbildenden Gewebe durch Infektion, physikalische oder chemische Einflüsse.

b) Ernährungsstörungen durch Gefäßzerreißungen usw. (worauf, soviel ich weiß, nur Lexer aufmerksam gemacht hat).



c) Krankhafte Veränderungen am osteoplastischen Gewebe (Lues, Rachitis, Osteomalazie, Inanitionszustände usw.).

3. Mangelhafte Immobilisation während der Dauer der Kallusbildung, was einem funktionellen Reiz zur Gelenkbildung entsprechen soll.

Von diesen drei Gruppen mit ihren Unterabteilungen haben bis jetzt nicht alle einer experimentellen Kritik standgehalten. Ueber die Bedeutung der Immobilisation wird z. B. noch lebhaft gestritten, ebenso über die Wirkung der Interposition. Ich erinnere an den defektfüllenden Bluterguß bei Knochenbrüchen, über dessen Bedeutung die Ansichten so weit auseinandergehen, daß er von manchen Chirurgen operativ entfernt wird, während andere ihn künstlich erzeugen. Was die Bewertung toxischer oder dyskrasischer Noxen anbetrifft, so bewegen wir uns mit unseren Schlüssen auf unerforschtem Boden.

Abb. 1.



**Synovialisinterposition, Pseudarthrose. 119 Tage post op.**

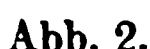
Vorerst kam es uns darauf an, die Bedeutung der Interposition einer Prüfung zu unterziehen. Ueber einige darauf bezügliche Versuche will ich Ihnen berichten.

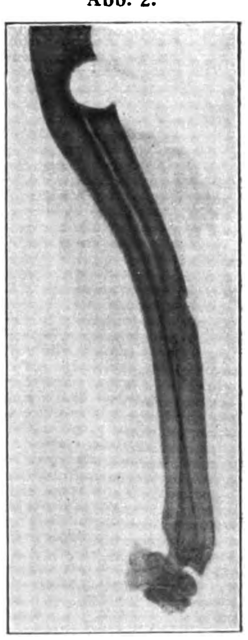
Um die Regenerationskraft des Kaninchenknochens zu ergründen, legten wir verschieden große Defekte im Radius an. Wir entfernten Periost, Kortikalis und Mark als Einheit und erzielten so echte Defekte. Diese Anordnung gibt, wie Bier berichtet, von vornherein günstige Bedingungen für die Entstehung einer Pseudarthrose. Die Ulna blieb bei allen Versuchen als Schienknochen stehen. Eine weitere Fixierung wurde absichtlich unterlassen. Sie werden an den Röntgenbildern sehen, daß Lücken bis zu 8 mm noch vollständig knöchern ausheilen. Dabei zeigte sich die starke Beteiligung des Periosts, auch von seiten des irritierten Nachbarknochens. Soweit ich es vorläufig beurteilen kann, scheint mir der Periostkallus von überragender Wichtigkeit zu sein für die Konsolidierung. Bei etwa 1 cm beginnt am Kaninchenradius die absolute Unmöglichkeit einer Regeneration bis zur knöchernen Heilung. Der Defekt ist also im Verhältnis zur Länge des Knochens zu groß, er beträgt ungefähr ein Fünftel der ganzen Länge.

Wir pflanzten die Implantate in Defekte von etwa 3—5 mm, die unter gewöhnlichen Umständen in rund 60—80 Tagen knöchern und vollständig ausheilen. Wir verwandten Muskelgewebe, Knorpelknochenstücke, Peritoneum und Synovialmembran. Ich werde mich heute auf die Besprechung der Muskel- und Synovialisimplantationen beschränken, da sie uns besonders interessante Aufschlüsse darbieten. Im ganzen stehen uns 36 Versuche zur Verfügung. Ohne

auf die Gründe einzugehen, die uns zur Wahl der genannten Gewebsarten führten, will ich bemerken, daß ich mir vor allem von der Verpflanzung der Synovialmembran wichtige Ergebnisse versprach.

Die freie Transplantation von Muskelgeweben ergab, daß sie kaum als Hindernis für eine knöcherne Vereinigung in Betracht kommt. Allerdings setzte die Kallusbildung in manchen Fällen zögernd ein. Die Röntgenbilder scheinen zu beweisen, daß der Kallus die störenden Massen gleichsam erst beseitigen muß, um seiner endgültigen Bestimmung gerecht zu werden. Aehnlich verhielt sich ein Muskel, den wir im Zusammenhang mit seiner Endsehne zwischen den Bruchenden verankerten.


Abb. 2.



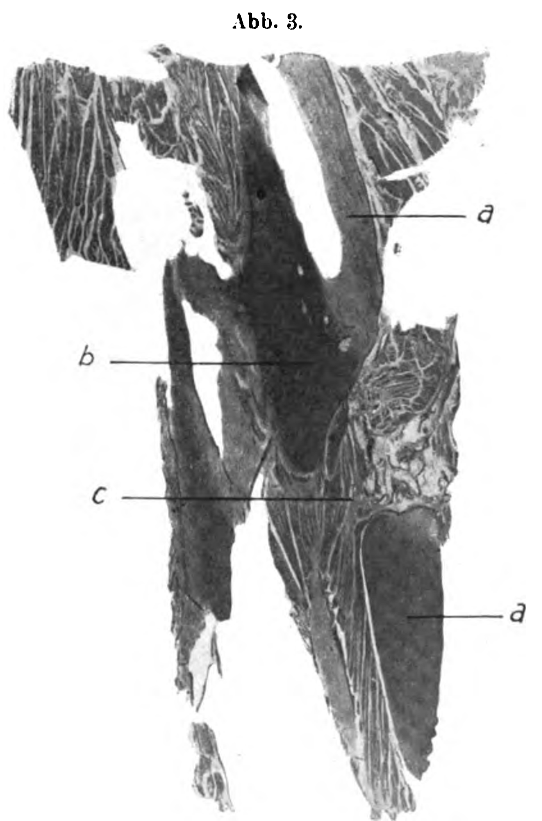
Freie Muskelimplantation, Konsolidation. 64 Tage post op.

Ein gegenteiliges Ergebnis hatten die Versuche mit der Interposition lebender, mit ihrem Ursprung und damit auch mit ihrer *Blutversorgung in Zusammenhang gelassener Muskelteile*: es bildete sich die Pseudarthrose. Die genaueren Vorgänge hat man sich so vorzustellen, daß die lebende, gut ernährte Muskelmasse mit der Umgebung eine narbige Verbindung eingeht. Die umliegenden Bindegewebszellen aus Faszien, Gefäßscheiden usw. vermehren sich und schließen die Lücke zwischen lebendem Muskelgewebe und Knochenstümpfen mit indifferentem Granulationsgewebe. Der Vorgang ist dem der Wundheilung analog. Der Prozeß geht sehr rasch vor sich, da ja die Ernährung der füllenden, hauptsächlich dem Implantat entstammenden Teile ausgezeichnet ist. Jedenfalls geht er viel rascher vor sich, als der gleichzeitig, aber zögernd einsetzende Prozeß der Kallusbildung. Der Kallus wächst ja nicht unter günstigen Umständen. Die Knochenstümpfe sind lädiert. Das osteogenetische Gewebe hat durch die Operation sicher Schaden gelitten. Die Ernährung ist teilweise unterbrochen. Die Markgefäße sind zerrissen worden und ebenso fehlt das Periost in der Lücke ganz oder ist höchstens durch versprengte Fetzen vertreten. Die Regenerationskraft, die normalerweise den Defekt zu überbrücken vermag, versagt, wo er durch eine rasch dazwischengeschobene, lebensfähige Barriere verschlossen wird. Ich werde Ihnen nachher ein Mikrophotogramm zeigen, wo in prächtiger Weise zu sehen ist, wie der Muskel, dem Strome in einer Felsenenge vergleichbar, sich durch die knöcherne Lücke zwängt und seinen Durchgang noch nach über 100 Tagen unverändert behauptet. *Lexer* hat neuerdings in einer experimentellen Arbeit darauf hingewiesen und ich kann seine Befunde bestätigen: Wo sich in einem Knochendefekt eine lebensfähige Narbe

gebildet hat, wird sich nie und nimmer eine Konsolidation einstellen. Dem Kallus fehlen die Eigenschaften der aus sich selbst wachsenden malignen Geschwulst, die die Hindernisse einfach durchstößt.

Anders beim freien Implantat: Das verpflanzte Muskelstück liegt in einem Blutgerinnsel, rings von lebendem Gewebe umgeben, selbst ohne Ernährungsbrücken. Das Verhältnis hat sich gedreht. Diesmal ist das osteogenetische Gewebe im Vorteil. Seine Lebenskraft ist trotz der Schwächung größer als die des Implantats, dessen Nekrotoxine wahrscheinlich noch eine erhebliche Reizwirkung auf die Kallusmassen ausüben, so daß sie stärker wuchern als normalerweise. Der Erfolg muß auf Seite des Knochens liegen. Das Experiment bestätigt unsere Folgerung. Im histologischen Bild frühgetöteter Tiere erkennt man manchmal noch die Reste der implantierten Muskeln, eigenartig geschrumpfte und gewundene Fasern, die sich an den Rand des Kallus anlehnen. Die Muskelbündel selbst sind teilweise ersetzt durch faseriges Gewebe. Wir kennen die Bilder von schweren Inaktivitätsatrophien her.

Abb. 3.

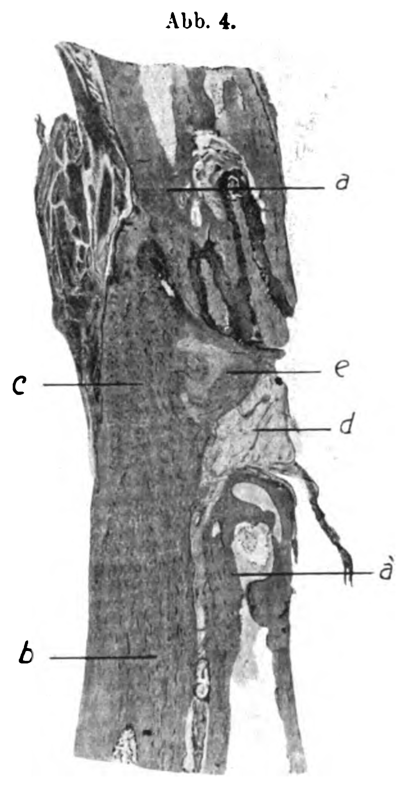



Interposition eines mit der Ernährung im Zusammenhang gelassenen Muskels. 102 Tage post op.
*a* Radiusbruchenden. *b* Kallus. *c* Muskellager im Defekt. Pseudarthrose.

Die gefundenen Tatsachen entsprechen den Erfahrungen vieler anderer Autoren und denen der Praxis. Ich halte mich daher für berechtigt, aus ihnen den Schluß zu ziehen, daß Muskelinterpositionen nur dann imstande sind, eine Pseudarthrose zu erzeugen, wenn sie zum mindesten bis zur Herstellung einer echten defektfüllenden Narbe lebensfähig bleiben. Sobald sie von ihrer Blutversorgung abgeschnitten, oder zwischen den Bruchenden zerrieben werden, sind sie unter den gegebenen Bedingungen nicht imstande, die knöcherne Vereinigung der Bruchenden zu verhindern. Die sich daraus ergebenden Lehren für die Verwendung von Muskelgewebe als Interpositionsmaterial bei Gelenkmobilisationen liegen auf der Hand.

Meine Damen und Herren. In knappen Umrissen will ich Ihnen weiterhin die Ergebnisse der Synovialisversuche vor Augen führen. Während wir im Muskel ein dem Skelettsystem fernstehendes Gewebe vor uns haben, besitzt die Synovialmembran eine sehr nahe ontogenetische Verwandtschaft mit den gelenkbildenden Geweben; ja sie entstammt direkt aus dem Perichondrium des knorpeligen Skelettes. Diese genetische Verwandtschaft äußert sich im postfötalen Leben darin, daß die Zotten nicht selten echte Knorpelzellen enthalten, die unter pathologischen Einflüssen Knorpel und Knochen bilden können (Lexer). Von verschiedenen Seiten wird der Synovia eine — allerdings hypothetische — gleichsam knochenlösende Wirkung zugeschrieben (Bier). Ich glaubte am ehesten Klarheit in diese Verhältnisse tragen zu können durch Interpositionsversuche. So viel mir bekannt geworden, sind solche Versuche bis jetzt noch nicht veröffentlicht. Die Ergebnisse scheinen mir eigenartig genug, die aufgewandte Mühe zu entschädigen.

Abb. 4.

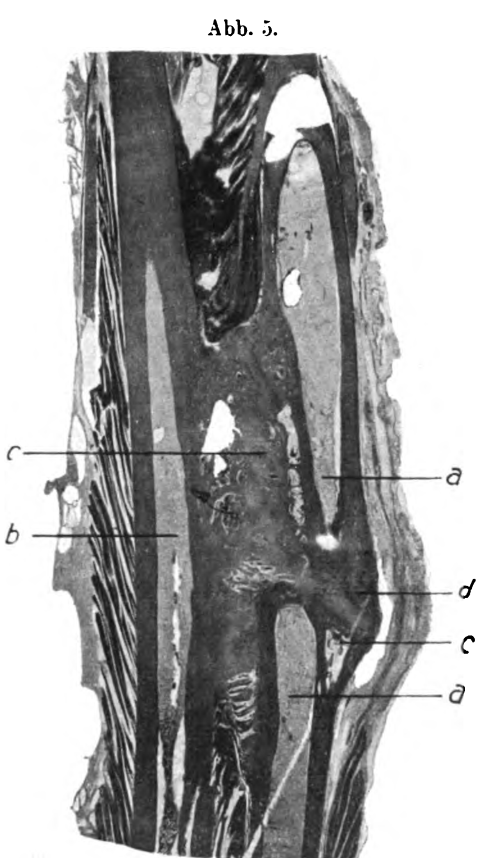



Interposition von Synovialmembran. 104 Tage post op.
a—a' Radiusbruchenden. a' proxim. Bruchende. b Ulna (schräggeschnitten). c Kallus der Ulna: zum Teil noch knorpelig. d Fettgewebe in der Pseudarthrose. e Faserknorpel und Bindegewebe.

6 Fälle stehen uns vorderhand zur Verfügung, da die übrigen als zu kurz beobachtet oder infiziert ausgeschaltet werden müssen. Unter den 6 Fällen finden sich eine Konsolidation, eine verzögerte Kallusbildung, die nach 120 Tagen noch nicht zum vollständigen Stillstand gekommen ist, und 4 echte Pseudarthrosen. Es gelang uns also weit häufiger, mit Gelenkmembran die Bruchheilung zu vereiteln, als es mit freien Implantaten anderer Herkunft je möglich war. Die Versuchsbedingungen waren genau die gleichen wie früher. Der Defekt saß im Bereich des mittleren Diaphysendrittels. Die Pseudarthrose bildete sich unabhängig von der Eintrittsstelle der A. nutritia. Die Röntgenbilder ergeben alle, daß die Kallusbildung schon von Anfang an sehr spärlich einsetzte und sich vor allem die Bruchenden gegen den Defekt zu bald abrundeten. Sie stellten ihre Mitwirkung im Umbau der gesamten Wundzone frühzeitig ein. Während bei der Muskelverpflanzung der Ansturm des knöchernen Kallus meist allseitig und umfassend erfolgt, setzt hier der Periostkallus schüchtern an, um von den Defekträndern kleine Zacken auszusenden, die aber nur nach

den Seiten ausstrahlen, ohne in den Bereich der Lücke selbst zu dringen. Man wäre beinahe versucht, das Bild von der negativen Chemotaxis anzuwenden, wenn es nicht einen Erklärungsversuch vorwegnehmen würde. Ein Markkallus bildet sich überhaupt nicht. Wo knöcherne Schatten auftreten, entstammen sie dem irritierten Nachbarknochen. Diese Veränderungen finden sich auf den Röntgenbildern aller vier Pseudarthrosen. Die Stelle, wo sich der stärkste Kallus entwickelt, liegt meist am distalen Bruchende.

Abb. 5.



Interposition von Synovialmembran. 98 Tage post op. a—a Radiusbruchenden. b Ulna. c Kallusbildungen. d Pseudarthrose (Knorpel, faserig und teilweise hyalin).

Die histologischen Bilder erläutern die Röntgenbefunde. Die Knochenenden sind abgerundet, teilweise schon porotisch. Die Markhöhle ist meist verschlossen. An den Seitenteilen der Knochen sieht man deutliche periostale Kallusbildungen. Auch ein flacher Markkallus ist entstanden, der wie ein Deckelchen die Markhöhle abschließt. Zum Teil sind diese knöchernen Kalluspartien geflechtartig, zum Teil schon lamellös angeordnet. Sie sind aber im ganzen sehr spärlich angelegt und hören an der Bruchfläche fast plötzlich auf. Nur an wenigen Stellen ragen Hügelchen oder helmartige Auswüchse in die Lücke. Dies Verhalten fiel uns schon an den Röntgenbildern auf. Was die Lücke füllt, ist eine in der Nähe der Knochen meist knorpelige, in der Mitte dagegen rein bindegewebige Masse. Dazwischen schiebt sich Faserknorpel. Die Faserrichtung der ganzen Narbe, die zu beiden Seiten der Knochen längs gestellt war, schlägt an den Ecken um in queren Verlauf. Wir haben die Wirkung der funktionellen Beanspruchung vor uns, die in der Lücke besonders zu Torsionen der beiden Bruchenden gegeneinander führt und daher den Faserverlauf in der genannten Richtung orientiert.

Ueber das Schicksal des Implantates selbst kann ich Ihnen nur mitteilen, daß an einem Präparat eine keilförmige Einlagerung fibrillären Bindegewebes mit vielen Fettzellen sich findet, deren Herkunft aus der Umgebung unerklär-

lich ist. Wir nahmen an, es mit einem umgebauten Rest der verpflanzten Gelenkkapsel zu tun zu haben. Es kann sich aber auch um Füllmaterial handeln, das sekundär entstand (siehe Abb. 4).

Wenn wir die Befunde überblicken, so liegt folgende Erklärung am nächsten: Wir müssen annehmen, daß die Pseudarthrose bedingt wurde durch gewisse Eigenschaften des implantierten Gewebes. Schon eingangs habe ich auf die nahen Beziehungen der Synovialmembran zu den gelenkbildenden Geweben hingewiesen. Es ist möglich, daß das Implantat sich unter den veränderten Bedingungen seiner Abstammung erinnert und sich gegen eine Verkalkung der knorpeligen Kalluspartien wehrt. Wir kennen ähnliche Rückfälle in früher durchlaufene Stadien auch bei anderen Gewebsarten. Es ist möglich, daß chemische Wirkungen im Sinne der Bierschen Hormone eine Rolle spielen. Wir wollen keine Hypothesen aufstellen, ehe wir nicht durch Serienuntersuchungen und genauere Erforschung des vorliegenden Materials die nötigen Grundlagen geschaffen haben. Jedenfalls ist anders vorläufig nicht zu verstehen, warum unter 36 verschiedenen Versuchen mit im ganzen nur 6 echten Pseudarthrosen die 4 typischsten im Anschluß an eine Synovialistransplantation aufgetreten sind.

Ich habe versucht, hier nur das Wesentliche darzustellen. Alle weiteren Erörterungen bleiben einer gemeinsamen, größeren Arbeit vorbehalten.

Demonstrationen.

Herr L. Frosch - Berlin:

## Ueber Pseudarthrose.

Mit 2 Abbildungen.

Meine Damen und Herren! Im Anschluß an die Ausführungen Herrn Debrunners über die experimentelle Seite der Pseudarthrosenfrage möchte ich Ihnen nunmehr auch kurz über unsere klinischen Feststellungen hierin berichten, wie sie sich aus dem Material der Berliner orthopädischen Klinik, sowie einigen mir freundlichst von Herrn Prof. Gocht aus dessen Privatklinik überlassenen Fällen ergaben.

Wir beobachteten zunächst, um dies mit den Pseudarthrosen eng verknüpfte Gebiet hier wenigstens kurz zu streifen, 15 Fälle teilweise sehr hartnäckiger verzögerter Konsolidation. Allein die Hälfte von diesen war nach orthopädischen Eingriffen (Osteoklasien, Osteotomien) aufgetreten, die übrigen nach Frakturen, darunter vier komplizierten. Weitaus die große Mehrzahl unserer Fälle betraf die Tibia.

Die Röntgenbilder ergaben hinsichtlich der Rolle der knochenbildenden Elemente etwa folgendes:

1. Deutlicher Unterschied im zeitlichen Auftreten der Kallusproduktion zwischen den beiden Bruchstücken, je nach der Lage der Fraktur zur Art. nutritia. In unseren Fällen war es also meist das proximale Bruchstück, das



den Kallus produzierte, weil hier die Fraktur unterhalb der Einmündung der Art. nutritia sich befand.

2. Quantitativ bildete das distale Bruchstück mehr Kallus, meist in Form einer Stütze.

3. Die Kallusbildung ging ganz vorzugsweise vom Periost, nur bei starker Dislokation mehr vom Mark aus.

4. Zunehmende Knochenatrophie von proximal nach distal abwärts. Auf die ursächliche Bedeutung dieser auch anderwärts festgestellten, aber hisher merkwürdigerweise relativ wenig gewürdigten Unterschiede zwischen den beiden Bruchenden komme ich später noch zurück. Die echten, von uns operierten Pseudarthrosen ließen die erwähnte Differenzierung zwischen proximalem und distalem Bruchende noch viel deutlicher erkennen. Ich möchte Ihnen hier wenigstens daher zwei entsprechende Präparate kurz demonstrieren und darf wohl zur Orientierung die zugehörigen Röntgenbilder vorher zeigen. 1. Röntgenbild und Präparat Dörschel (siehe Abb. 1):

Abb. 1.



Tibianearthrose nach Osteomyelitis. 8 Jahre bestehend.

a) Röntgenbild: Eine schwere Pseudarthrose der Tibia nach Osteomyelitis, 2 Jahre bestehend. Beachten Sie vor allem die typische Varusstellung des Fußes, entstanden durch das Weiterwachsen der übrigens kräftig entwickelten Fibula und die hochgradige Atrophie des unteren Tibiafragmentes, sowie des ganzen Fußes.

b) Präparat: Sie erkennen die Unterschiede im histologischen Bau beider Bruchenden. Proximal sind alle Vorgänge zeitlich und graduell im Vorsprung. Hier bereits kompakter Knochen, ohne jede Markhöhle, nur mit Markräumen, die Osteoblasten, besonders nach dem Bruchende zu, enthalten. Fast überall der Bruchrand mit hyalinem Knorpel überzogen. Abbauerscheinungen nur noch an einzelnen vorspringenden Stellen, wo die Reste ehemaliger Unregelmäßigkeiten des Bruchrandes dem Abbau durch Osteoklasten unterliegen. Im Gegensatz hierzu der distale Stumpf: enthält noch eine deutliche Markhöhle, zeigt nur teilweise hyalinen Knorpelüberzug, der stellenweise noch

faserige Struktur aufweist. Es gleicht sozusagen der proximale Stumpf einem Gelenkkopf, der distale einer Pfanne. Diese Formenunterschiede lassen sich nach dem Gesagten rein funktionell unschwer erklären. Ganz ähnliche Verhältnisse ersehen wir aus dem nächsten Fall, den ich hier lediglich zur Bestätigung des erst erwähnten Präparates kurz zeigen möchte.

2. Röntgenbild und Präparat Stürzel (siehe Abb. 2):

a) Röntgenbild: Ebenfalls eine Tibianearthrose nach Osteomyelitis, seit 4 Jahren bestehend. Auch hier wieder dasselbe Bild, das keiner weiteren Er-

Abb. 2.



Tibianearthrose nach Osteomyelitis. 4 Jahre bestehend.

klärung bedarf, höchstens beachten Sie noch diesen, im Umbau begriffenen Rest eines vor Jahren anderwärts erfolglos implantierten Tibiaspanes, sowie die ebenfalls verhältnismäßig kräftige Tibia.

b) Präparat: Dem längeren Bestande des Leidens entsprechend sind hier die angeführten histologischen Veränderungen noch mehr ins Auge fallend. Der ganze proximale Stumpf, von hyalinem Knorpel überzogen, ruht wie ein Gelenkkopf in der durch den distalen Stumpf gleichsam gebildeten Pfanne. Alle Vorgänge am proximalen Stumpf wieder zeitlich und graduell im Vorsprung.

Auf die Wiedergabe zweier weiterer ganz entsprechender Fälle von Tibianearthrosen muß ich aus Gründen der Kürze hier verzichten.

Unsere Schlüsse aus dem Bisherigen für die ätiologische Erkenntnis und die Behandlung sind kurz folgende: Sind zunächst allgemeine oder lokale Ursachen hinsichtlich der Entstehung maßgebend?

Wir glauben in erster Linie l o k a l e Ursachen verantwortlich machen zu müssen. Denn einmal konnten wir irgendwelche klinische Anhaltspunkte für allgemeine Störungen, wie Dyskrasien, Ernährungsstörungen, Bindegewebsschwäche usw. nie ermitteln. Stets zeigten unsere Patienten völlig normale körperliche Beschaffenheit. Ferner spricht gegen allgemeine Ursachen, daß fast in der Hälfte unserer Fälle die betreffenden Eingriffe an zwei entsprechenden Gliedabschnitten, wie z. B. an den Unterschenkeln, in gleicher Weise und bei den Osteoklasien sogar gleichzeitig vorgenommen wurden, während nur an einem der beiden Glieder eine Störung der knöchernen Vereinigung auftrat. Als eigentliche Entstehungsursache möchten wir ein lokales Hindernis und zwar weniger interponierte Muskulatur als Interposition von Periostadventitia oder Bindegewebswucherung aus der Nachbarschaft des Bruchspaltes annehmen. Diese wird wahrscheinlich erst verhängnisvoll durch gleichzeitige Störung und Schädigung der periostalen Ernährung und damit der Kallusbildung; ein Umstand, auf den auch L e x e r so ausdrücklich hinwies und der bisher relativ wenig Beachtung gefunden hat. Und doch weisen sowohl Röntgenbefunde und vor allem histologische Bilder, wie auch ich sie Ihnen zeigen konnte, mit großer Deutlichkeit auf derartige lokale Verlangsamung aller reparatorischen Vorgänge hin, die doch wohl in den erwähnten Fällen hauptsächlich durch eine Ernährungsschädigung zu erklären ist. Die Gründe der Entstehung solcher Ernährungsschwäche können natürlich verschiedene sein. Sie sind wahrscheinlich auf mechanische Einwirkung durch Druck und Zug auf ernährende Gefäße und Nerven beim ursächlichen Trauma, vielleicht auch thrombotische Prozesse, Stasen od. dgl. in den ernährenden Gefäßen zurückzuführen.

Noch einige Worte über unsere Behandlung.

Von grundlegender Bedeutung halten wir die exakte Unterscheidung zwischen verzögerter Konsolidation und echter Pseudarthrose, hauptsächlich aus Gründen der Indikation. Sollte klinischer Befund, Röntgenbild und Zeitdauer seit dem ursächlichen Trauma (bekanntlich mindestens 1 Jahr) noch Zweifel bezüglich einzuschlagender Maßnahmen offen lassen, so raten wir doch stets, es noch mit unblutigen Methoden zu versuchen, bevor man operiert. Lehrreich in dieser Beziehung ist folgender Fall einer noch 1 Jahr nach der Osteotomie des Unterschenkels ausbleibenden Konsolidation. Die betreffende Patientin wurde uns zur Operation übergeben. Röntgenbild Weiß:

Die bestehende schlechte Stellung des unteren Tibiafragmentes bewog uns zur energischen Redression im S t i l l e schen Apparat mit dem Erfolg, daß

nach etwa 9 Wochen bedeutende Zunahme der Festigkeit und nach weiteren 4 Wochen vollkommene Vereinigung eintrat, so daß sich ein blutiger Eingriff erübrigte.

In sehr hartnäckigen Fällen verzögerter Konsolidation sahen wir Ausgezeichnetes von ein- oder mehrmaliger Jod- bzw. Fibrininjektion mittels einer vorne meißelartig zulaufenden Kanüle. So in einem Falle schwerster verzögerter Konsolidation nach komplizierter Unterschenkelfraktur, wo nach 6 Monaten noch nicht die geringste Tendenz zur Vereinigung bestand und wo in 9 Wochen mittels dreier Jodinjektionen vollkommene Heilung erzielt wurde. Ganz Aehnliches noch in 2 anderen Fällen, in denen die Konsolidation nach 3 bzw. 4 Monaten noch ausblieb. Nachbehandlung im portativen Apparat sollte in allen schwereren Fällen die Regel sein, ebenso die frühzeitige Belastung im Gipsverband.

Hinsichtlich der operativen Pseudarthrosenbehandlung möchte ich hier wenigstens auf die Tibiapseudarthrosen mit erhaltener Fibula hinweisen, die wohl am häufigsten vorkommen und von denen wir vier operierten. Hier leistet Gutes die Einpflanzung oder Befestigung des unteren Stumpfes der durchsägten Fibula am oberen Tibiafragment. Namentlich kommen solche Fälle in Betracht, in denen hochgradige Ernährungsstörungen, kompliziert durch manifeste oder latente Infektion den Erfolg einer freien Plastik problematisch machen würden. Es liegt aber sehr in unserem Interesse, einmal als solche erkannte Pseudarthrosen so früh wie möglich zu operieren, um die unausbleibliche Verschlimmerung der statischen Verhältnisse zu vermeiden; ferner sinkt erfahrungsgemäß die Aussicht auf Heilerfolge mit der stets rapid zunehmenden Atrophie.

Röntgenbild Groß:

Das Resultat einer in der beschriebenen Art operierten, seit 24 Jahren bestehenden Tibianearthrose: vollkommene knöcherne Vereinigung.

Auch in allen operierten Fällen ist der portative Apparat unerläßlich.

Zusammenfassend ist zu sagen, daß die Indikation zur erfolgreichen unblutigen oder blutigen Behandlung fehlerhaft verlaufender oder gar ausbleibender Knochenheilung sich auf dem vorliegenden statisch-mechanischen, sowie pathologisch-anatomischen Befunde aufbauen muß, wobei der jeweilige Stand der Ernährung der Bruchstücke besonders zu berücksichtigen ist.

## Aussprache über Pseudarthrosen.

Herr Böhler-Gries bei Bozen:

Mit 23 Abbildungen.

Es fällt mir immer wieder auf, daß bei den meisten Vorträgen und Arbeiten über Pseudarthrosen nur über die histologischen Vorgänge während ihrer Entstehung und über die Behandlung derselben gesprochen wird, und daß die äußeren Gründe der Entstehung und damit die Verhütung derselben gewöhnlich nur gestreift oder überhaupt nicht erwähnt

wird. Ich möchte daher wieder mein altes Thema aufgreifen, über das ich schon im Januar 1918 in Berlin bei der Hauptversammlung der Prüfstelle für Ersatzglieder (Arch. f. orthop. u. Unfallchirurgie Bd. 16, Heft 2, S. 318) und dann in Wien im September 1918 beim 14. Orthopädenkongreß (Verhandl. d. deutsch. Orthop. Gesellsch., 14. Kongreß 1918,

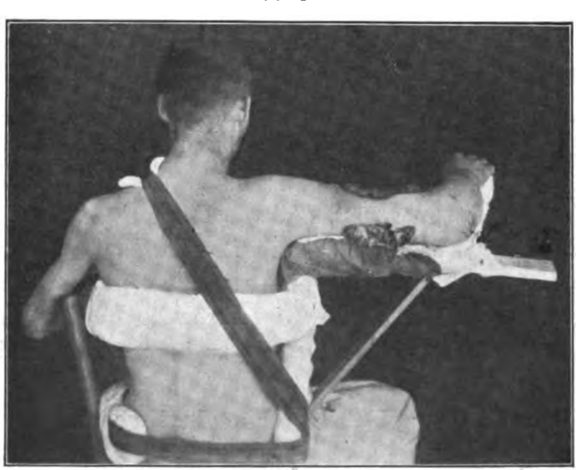
Abb. 1 a.



S. 70--75) und in Budapest beim Kongreß der Waffenbrüderlichen Gesellschaft gesprochen habe, über die Verhütung der Pseudarthrosen.

Die meisten Autoren weisen darauf hin, daß eine sehr häufige Ursache der Pseudarthrosen die primäre Entsplitterung der Schußwunden sei. Und ich behaupte, daß mindestens

Abb. 1 b.



95 % aller Kriegspseudarthrosen nicht aus inneren Ursachen oder als direkte Folge der Verletzung entstehen, sondern nur die Folge der Behandlung sind und zwar in erster Linie der Entsplitterung und dann der mangelhaften, immer wieder unterbrochenen Ruhigstellung der Bruchstücke. Wenn die zertrümmerten Glieder nicht entsplittert und zweckmäßig gelagert werden und wenn die Bruchstelle, aber nur diese dauernd ruhiggestellt

wird, entstehen keine Pseudarthrosen (Münch. med. Wochenschr. 1918, Nr. 30: Hat der Arzt das Recht bei Knochenschußbrüchen die Wunde radikal auszuschneiden?).

Als Beweis für meine Behauptungen verweise ich auf die Bilder in meinen früheren Arbeiten (Zeitschr. f. orthop. Chir. Bd. 38, S. 629—664, Münch. med. Wochenschr. 1918, Nr. 3 und Verhandl. d. deutsch. Orthop. Gesellsch., 14. Kongreß 1918, S. 70—75) und füge noch die Bilder von zwei schwer infizierten Fällen bei, die beide mit hohem Fieber (39 bis 40°) und schmierigen zerfetzten Wunden eingeliefert wurden, Trotzdem habe ich sie, wie Hunderte von anderen Verletzten, nicht entsplittert und nicht ausgeschnitten. Wären sie entsplittert worden, so hätten sie Defektpseudarthrosen von 20—25 cm Länge davongetragen und die Arme wären vollkommen unbrauchbar geworden. Ich bin in der Lage, noch über 1000 derartige Bilder zu zeigen.

Abb. 1c.



Abb. 1e.

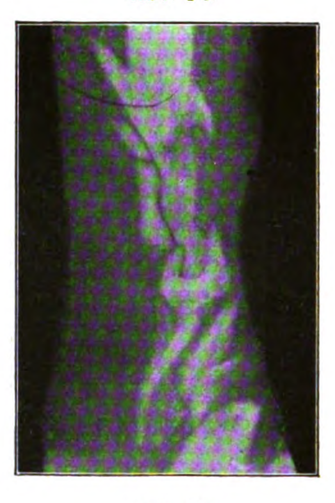


Abb. 1d.

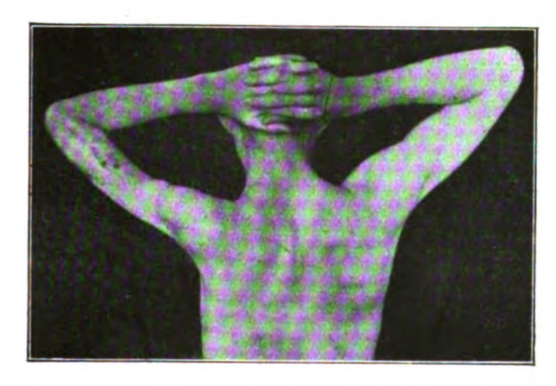
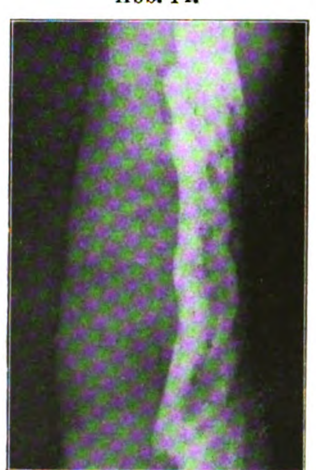


Abb. 1f.



Es ist ein besonderes Verdienst von Debrunner, daß er durch seine experimentellen Arbeiten festgestellt hat, wie schwierig es ist, durch Zwischenlagerung von Muskeln und

Abb. 2 a.

Abb. 2 b.

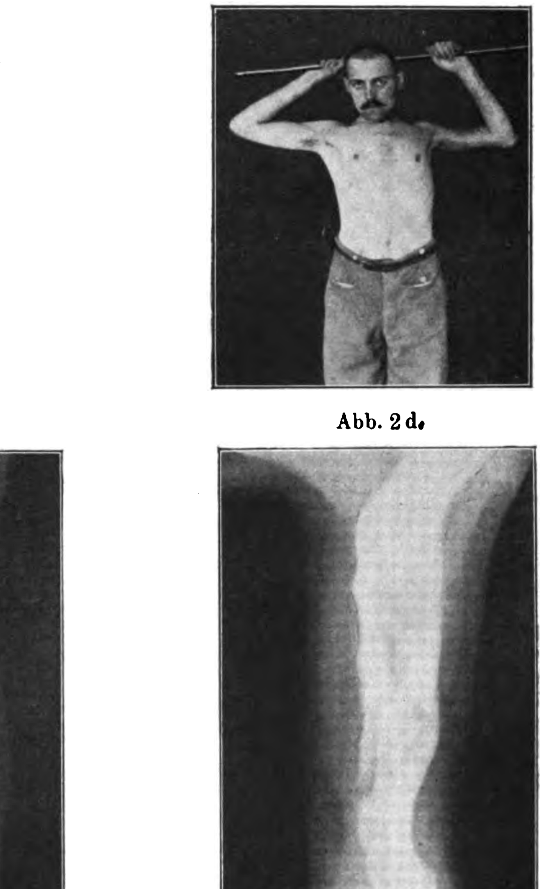
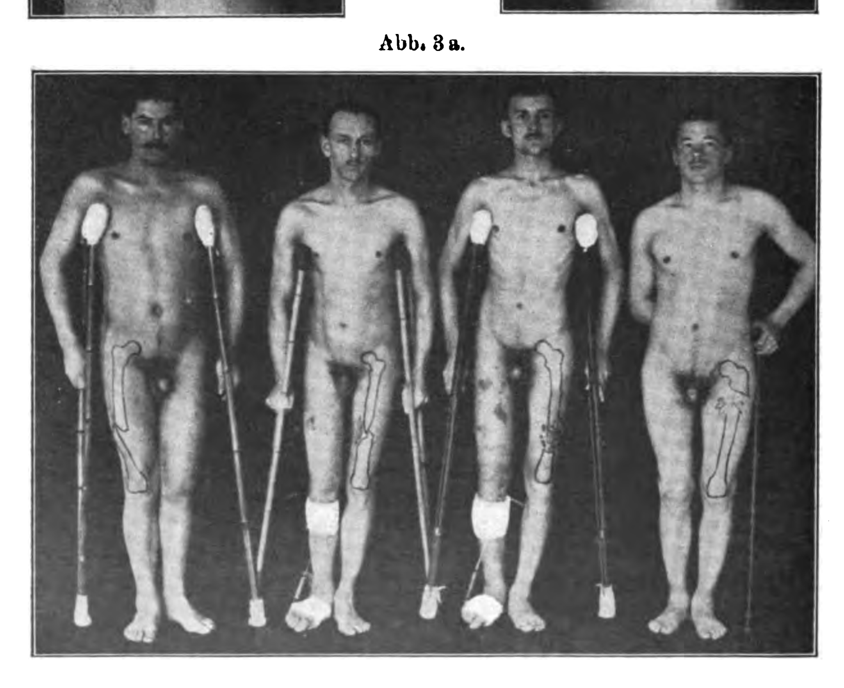


Abb. 2 c.

Abb. 2 d.

Abb. 3 a.



anderen Geweben Pseudarthrosen zu erzeugen. Dies gelingt erst, wenn Defekte von mehr als 1/2 cm beim Kaninchenradius vorhanden sind.

Daß bisher so viele bei ihren Pseudarthrosenoperationen Zwischenlagerungen gefunden haben, ist darauf zurückzuführen, daß bei mangelhafter Reposition der Bruchstücke oder bei Knochendefekten durch Entsplitterung der Raum zwischen beiden Bruchstücken

Abb. 3 b.

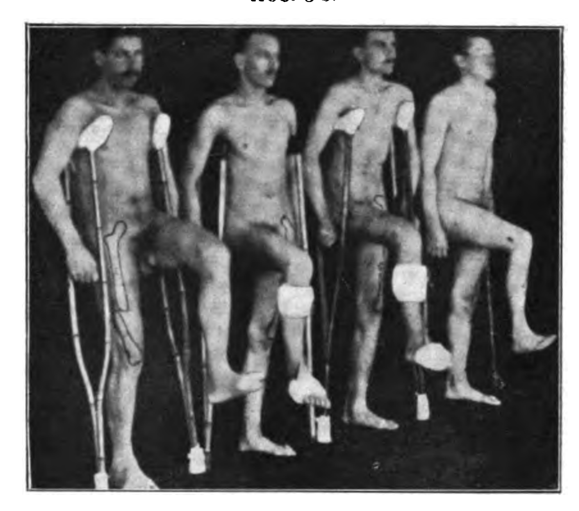
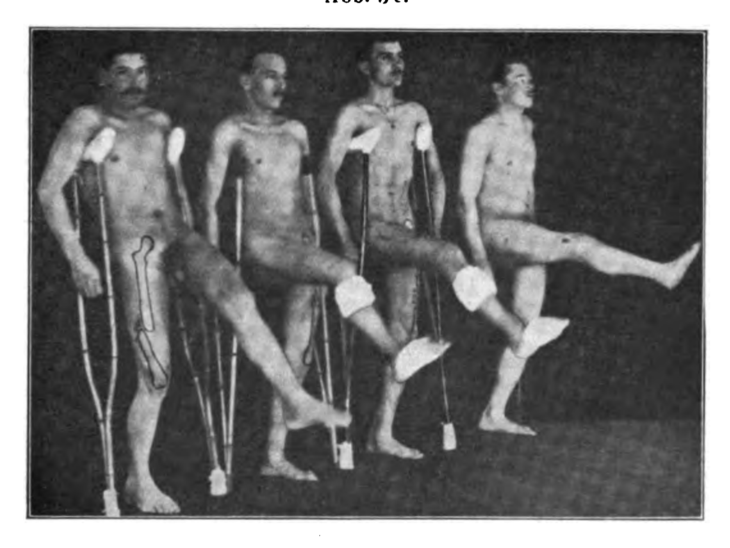
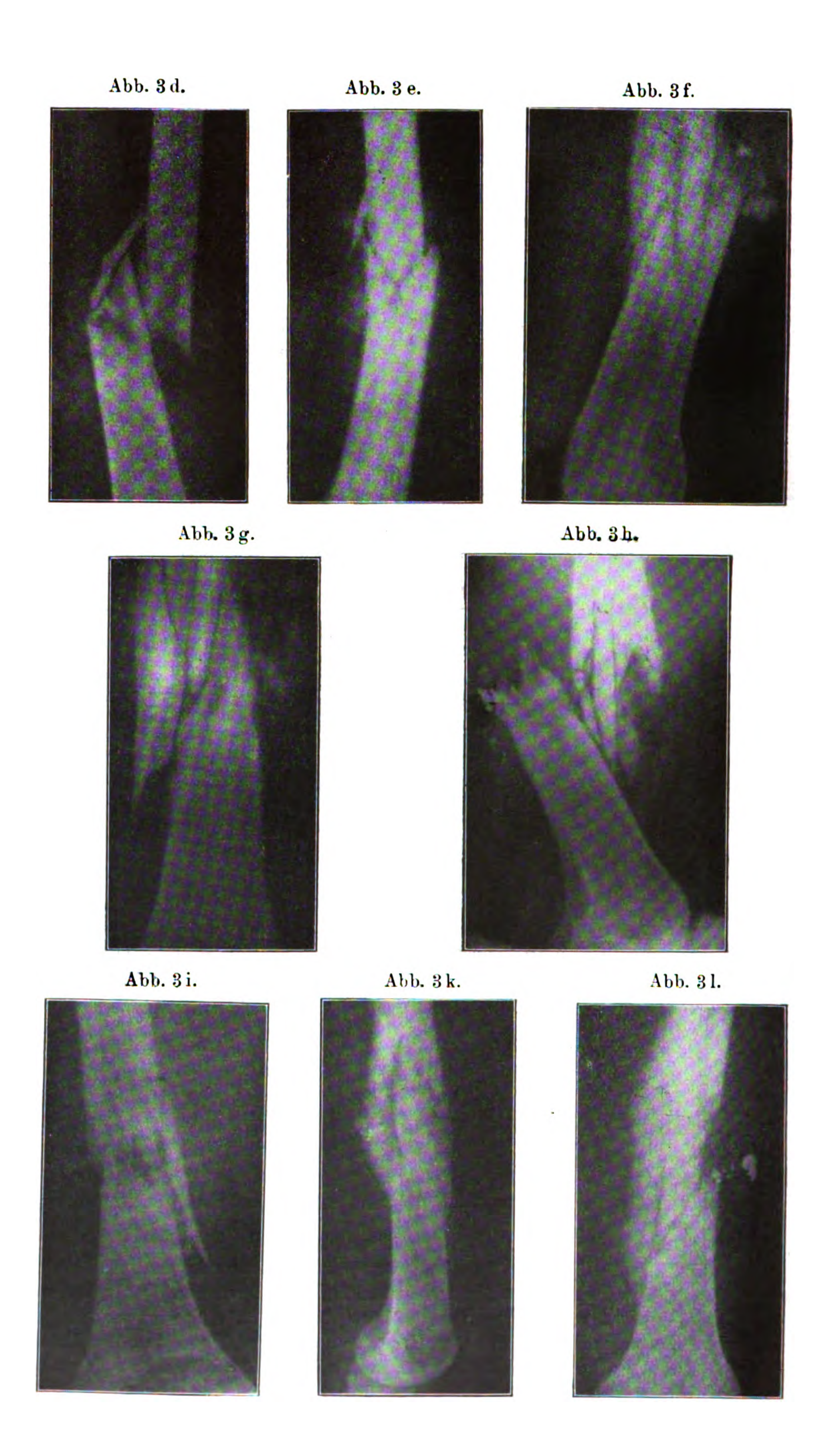


Abb. 3 c.



nicht leer sein kann, sondern daß eben Nachbargewebe dazwischen liegen muß. Und so entstand der Trugschluß, daß die Zwischenlagerung von Muskeln oder anderen Geweben die Ursache der Pseudarthrosen sei, während diese Zwischenlagerung in Wirklichkeit nur eine Folge der ungenügenden Reposition und mangelhaften Retention ist.

Häufig kommt es aber trotz schlechter Reposition doch zur Vereinigung der Bruchstücke und zwar durch mächtige Kallusbrücken. Alle Bilder, die Weinert als patho-


Abb. 3 d. Abb. 3 e. Abb. 3 f.
Abb. 3 g. Abb. 3 h.
Abb. 3 i. Abb. 3 k. Abb. 3 l.

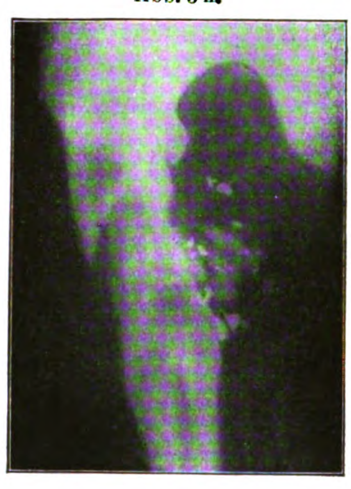
logischer Anatom von pathologischen Kalluswucherungen gezeigt hat, sind nicht Folge der Verletzung, sondern der mangelhaften Reposition und Retention der Bruchstücke. Daß auch bei stärksten Zertrümmerungen nur geringer Kallus entsteht, wenn die Bruchstücke gut gelagert und ihre Verschiebungen behoben sind, zeigen die Röntgenbilder der Fälle 1 und 2 und noch besser die Bilder der vier beigelegten infizierten Oberschenkelzertrümmerungen, welche auch dartun, daß trotz schwerster Zertrümmerung derKnochen und Weichteile und trotz Peroneuslähmung die Funktion eine sehr gute werden kann.

Ich finde, unser Kampf gegen die Kriegspseudarthrosen und Schlottergelenke muß sich also vor allem gegen jene richten, welche immer wieder fordern, jedem Verwundeten alle Knochensplitter zu entfernen und bei geringer Fiebersteigerung die Gelenke zu resezieren, angeblich aus vitaler Indikation. Es gibt sogar eine Veröffentlichung, in der ein Chirurg

Abb. 3 m.



Abb. 3 n.



berichtet, daß er das Ellbogengelenk, weil angeblich besonders bösartig, schon reseziert, sobald das Fieber 37,5 übersteigt und der dieses Vorgehen allgemein empfiehlt.

Ich möchte also nochmals feststellen, daß Pseudarthrosen in der überwiegenden Mehrzahl nur dann entstehen, wenn Knochenbrüche schlecht eingerichtet oder mangelhaft ruhiggestellt werden, oder wenn bei Splitterbrüchen die Splitter entfernt werden. Bei offenen vereiterten Knochenbrüchen muß dem Eiter durch Freilegen der Faszienlogen Abfluß verschafft werden, die Knochensplitter selbst dürfen primär nicht entfernt werden. Erst sekundär, wenn Splitter abgestorben sind, und zwar nach 5—10 Wochen (es richtet sich dies nach der Größe des verletzten Knochens), müssen die Sequester entfernt werden, um bestehende Fisteln zum Schluß zu bringen.

## Herr Fordemann-Bad Salzuflen:

Einen kurzen Beitrag zur Vorbehandlung des Einzelbildes der Pseudarthrose. Es handelt sich um einen Fall. Zufällig war ein zweiter Fall auch da mit denselben Erscheinungen, er wurde damals ohne die Vorbehandlung mit gutem Erfolge durchgeführt. Er sah ebenso aus wie dieser hier, eine Pseudarthrose des Unterschenkels, entstanden im vierten Lebensjahre bei dem Mädchen, bei dem Jungen im zehnten Jahr. Bei dem Mädchen betrug die Verkürzung des Beines nach der Heilung 11 cm. Bei diesem Fall versuchte ich zunächst die Kontraktur der Weichteile zu beseitigen durch einen sogenannten Quengelverband. Dieselbe Methode ist im Oskar-Helene-Heim mehrfach an-

gewandt worden: ein Gipsverband — dann erst kam die Operation, Resektion, und die Verkürzung betrug knapp 3—4 cm.

Herr Hohmann-München:

Zwei Worte zum Vortrage von Frosch. Das eine Bild mit der Unterschenkelpseudarthrose halte ich nicht für eine Pseudarthrose, sondern für verzögerte Kallusbildung. Eine echte Pseudarthrose läßt sich durch eine Redressionsmethode niemals heilen. Fernerhin, wenn er die Jodinjektion empfiehlt, möchte ich doch daran erinnern, daß wir in München Jod geben, nicht um Pseudarthrosen, sondern verzögerte Kallusbildungen heilen zu können.

Herr Walther Müller-Marburg:

**Experimentelle Untersuchungen über die Wirkung abnormer Beanspruchung auf die Wachstumszonen und ihre Bedeutung bei rachitisähnlichen Epiphysenerkrankungen.**

Ueber die Prozesse, die sich am Knochen unter dem Einfluß abnormer mechanischer und statischer Einwirkungen abspielen, sind wir bisher noch wenig orientiert, hauptsächlich wohl deshalb, weil es sehr schwierig ist, diesen Prozessen auf experimentellem Wege nachzugehen. Die Versuche, Extremitäten durch Verbände in Zwangshaltung zu fixieren (Maaß u. a). oder durch Exartikulation einer Extremität die andere abnorm zu belasten (v. Frisch), führten noch nicht viel weiter. Dabei ist gerade durch die von Looser zuerst beschriebenen sogenannten Umbauzonen bei Rachitis und Osteomalazie in letzter Zeit wieder das Interesse auf die mechanisch bedingten lokalen Knochenveränderungen gelenkt worden.

Zum Studium des Einflusses lokaler mechanischer Insulte auf den Knochen hat sich mir im Experiment die folgende Methode als besonders geeignet erwiesen:

Wenn man an dem zweiknochigen Abschnitt der vorderen Extremität aus dem einen der beiden Parallelknochen ein größeres Stück reseziert, so wird seine Funktion ausgeschaltet, und der andere Parallelknochen ist nunmehr erhöhten Belastungs- und Biegungsbeeinflussungen ausgesetzt. Es ergab sich bei den in größerer Zahl an Hunden und Katzen angestellten Versuchen, daß eine Resektion der relativ wenig belasteten Ulna an dem kräftigen, als Hauptstütze dienenden Radius keine wesentlichen Veränderungen hervorruft, daß dagegen die Resektion aus dem Radius immer ganz typische Veränderungen an der Ulna zur Folge hat.

Hier tritt, wie die fortlaufenden Röntgenaufnahmen zeigen, gegenüber dem Radiusdefekt oder auch etwas peripher davon, von der 6.—7. Woche an, eine zunehmende Verdickung des Knochens besonders an der abgekehrten Seite ein. Gleichzeitig setzt ein Schwund der alten Knochenkompakte ein und es schwindet fast jegliche Struktur. Etwa um den 3.—4. Monat hat die Verdickung ihr Maximum erreicht, das Drei- bis Vierfache der ursprünglichen

Knochendicke. Das ganze Bild ähnelt einem frischen Kallus, der nun allmählich auch wieder Struktur erhält.

Das Studium dieser Veränderungen in der Nachbarschaft des Parallelknochendefektes ergab zusammengefaßt folgendes Resultat:

Unter der Einwirkung kontinuierlicher mechanischer Irritationen erfährt die normalerweise ganz langsam verlaufende dauernde Resorption und Apposition von Knochensubstanz eine intensive Steigerung, das alte Knochengewebe wird rasch abgebaut und gleichzeitig findet eine mächtige Neubildung jungen Knochengewebes ganz wie bei der Frakturheilung statt.

Ist die Fähigkeit der Knochenneubildung nur gering, so überwiegen die Resorptionsprozesse und es kann sogar zu spontanen Pseudarthrosenbildungen kommen, gewöhnlich erfolgt aber reichliche Knochenneubildung.

Martin, der diese Veränderungen ebenfalls in der Nachbarschaft artefizieller Pseudarthrosen am Parallelknochen beobachtete, glaubt, daß hormonartige Einwirkungen von der primären Pseudarthrose auf den Parallelknochen übergriffen und spricht von sympathischem Knochenschwund. Diese Anschauung ist, wie auch Lexer betont hat, nicht richtig. Die Ursachen sind einfach mechanischer Natur.

Diese Kallusbildung ohne Fraktur tritt lediglich unter dem Reiz dauernder abnormer mechanischer Irritation ein. Gegenüber der Kallusbildung nach Frakturen verläuft sie etwas langsamer und schleichender. Sie findet ihr Ende, wenn so viel Knochensubstanz da ist, daß der Knochenabschnitt den neuen Verhältnissen angepaßt ist.

Auch für die menschliche Pathologie sind die Prozesse von praktischer Bedeutung. Ich erinnere an die eigentümlichen, mit Schmerzen verbundenen periostalen Verdickungen an der Metatarsalia hauptsächlich bei berufstätigen jüngeren Frauen. Sie wurden von Deutschländer auf infektiöse Ursachen zurückgeführt, andere sprechen sie als echte Frakturen nach Art der sogenannten Fußgeschwulst an. Nach dem ganzen Bild, besonders nach seinem zeitlichen Ablauf, dürfte es sich hier um eine solche Reaktion eines insuffizienten Knochens auf mechanische Ueberbeanspruchung handeln.

Die gleichen Versuche wurden nun auch an jungen, im Wachstum befindlichen Knochen wiederholt; dabei zeigte sich nun, daß hier die Reaktion nicht gegenüber der Resektionsstelle des Parallelknochens, sondern ganz regelmäßig im Bereich der Wachstumszonen sich abspielte, also auch hier eine Bestätigung der Tatsache, daß die Wachstumszonen gegenüber kontinuierlichen mechanischen Alterationen ein punctum minoris resistentiae darstellen.



Durch den Wegfall der Radiusstütze wird in den Versuchen die distale Epiphysenfuge abnormen Druck- und Biegungseinwirkungen ausgesetzt. Es zeigte sich nun — die Versuche wurden an jungen Katzen angestellt — daß abnormer Druck nicht, wie zu erwarten, eine Verschmälerung der Knorpelfuge, sondern im Gegenteil eine Dickenzunahme des Knorpelstreifens zur Folge hat, die schon nach 3—4 Wochen das Doppelte des Normalen beträgt, und auch makroskopisch deutlich zu erkennen war.

Besonders charakteristisch waren dann die mikroskopischen Befunde: Auf der gesunden Kontrollseite waren die Zellsäulen als ganz gerade verlaufende regelmäßige Reihen von Knorpelzellen zu erkennen; und die langen Gefäßschlingen der Knorpelmarkkanäle reichen bis zu einer scharf begrenzten Höhe gegen die Knorpelschicht vor. Ganz anders bei der abnorm belasteten Wachstumszone: Hier ist jegliche Regelmäßigkeit der Zellanordnung geschwunden, statt der Knorpelzellsäulen sieht man die Knorpelzellen zu kleinen Haufen angeordnet, die untereinander durch eine faserige Zwischensubstanz getrennt sind. Die scharfe Trennung der einzelnen Schichten ist geschwunden.

Statt der langen geraden Knorpelmarkkanäle sieht man nur an einzelnen Stellen kurze büschelförmig verzweigte Gefäßschlingen, die nicht in einer scharfen Linie begrenzt sind und an manchen Stellen ganz fehlen. So kommt es zu einer ganz unregelmäßigen Abgrenzung zwischen Knochen und Knorpel. Vielfach liegen Knorpelzellenhaufen inmitten von Knochengewebe. Enchondrale Ossifikation ist gehemmt oder ganz aufgehoben. In späteren Stadien — diese Versuche wurden hauptsächlich an Hunden gemacht — sieht man, daß statt jungen Knochens nur osteoides Knochengewebe gebildet wird, innerhalb des Knochens treten bandförmige oder inselartige Knorpelherde auf, während die ursprüngliche gradlinige Epiphysenfuge immer mehr schwindet.

Das histologische Bild der abnorm beanspruchten Wachstumszone entsprach dann fast genau den Beschreibungen, wie sie von den resezierten Hüftgelenksköpfen bei den sogenannten spätrachitischen Veränderungen durch Helbig, Hädke, Frangenheim bekannt geworden sind. Anderseits entsprachen die Knorpelbilder in den Frühstadien absolut den Bildern wie sie bei thymektomierten Tieren von Klose und anderen beschrieben und als Analogon der rachitischen Veränderungen gezeichnet worden sind.

Wir konnten also hier experimentell lediglich durch abnorme mechanische Beanspruchung an ganz gesunden Tieren die gleichen Veränderungen erzeugen, wie sie bei der sogenannten Spätrachitis oder den rachitisähnlichen Veränderungen thymopriver Tiere gefunden wurden.

Es ist daher der Schluß wohl berechtigt, daß all die Veränderungen bei der Spätrachitis, bei den endokrinen Störungen usw. nichts Spezifisches darstellen und nicht der primäre Ausdruck der Erkrankung sind.

Das Primäre ist lediglich, daß der Knochen für die an ihn gestellten Anforderungen insuffizient ist, die lokalen Veränderungen sind dann einfach die physiologische Reaktion auf die Ueberbeanspruchungen, sie treten auch am völlig normalen Knochen ein, wenn ein Mißverhältnis zwischen Beanspruchung und Leistungsfähigkeit des Knochens eintritt.

So klären sich auch die Streitfragen, ob die rachitisartigen Knochenveränderungen nach innersekretorischen Störungen, ob die Veränderungen bei Spätrachitis identisch mit Rachitis sind. Sie sind eben die Reaktion einer insuffizienten Wachstumszone auf zu starke Beanspruchung.

## Aussprache.

Herr Deutschländer-Hamburg:

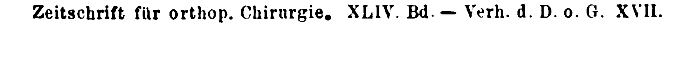
Der Erklärung, die Herr Müller dem von mir geschilderten Krankheitsbilde der nichttraumatischen Mittelfußgeschwülste zu geben versucht hat, vermag ich nicht zuzustimmen, und ich halte eine Verallgemeinerung der Ergebnisse seiner Tierversuche nach dieser Richtung hin nicht für statthaft. Zum mindesten müßte der Nachweis der statischen Insuffizienz der benachbarten Skelettknochen erbracht werden, durch die die Kallusbildung gewissermaßen induziert würde. Eine so hochgradige Insuffizienz hat zweifellos in keinem der von mir beobachteten Fälle vorgelegen, und selbst wenn eine Insuffizienz der benachbarten Knochen bestünde, so würde diese niemals mit der von Herrn Müller im Tierversuch experimentell erzeugten Knocheninsuffizienz (Einschaltung von Gelenken in die Kontinuität eines Röhrenknochens) in Parallele gestellt werden können. Ich für meine Person halte daher in Uebereinstimmung mit Axhausen an der Annahme einer entzündlichen Ursache der Kallusbildung in meinen Fällen nach wie vor fest.

Herr Beck-Frankfurt a. M.[1]):

## Experimentelle Untersuchung über den Kraftablauf der menschlichen Wadenmuskulatur.

In vor einiger Zeit angestellten experimentellen Untersuchungen über die gesamte Kraftkurve des Froschgastroknemius habe ich gefunden, daß der physiologisch ausgenutzte Teil der Kraftkurve — von der Dorsalflexion der Froschpfote bis zur maximalen Spitzfußstellung — den optimalen Teil der gesamten Kraftkurve einnimmt, ferner, daß die größte Kraft bei der Tätigkeit des Muskels entsteht, wenn er sich von der Dorsalflexion aus kontrahiert, bei der er die größte Ausgangslänge (Anfangsspannung) besitzt.

[1]) Die Arbeit wird ausführlich mit Beschreibung der Versuchsmethodik, Entwicklung der mechanischen Bedingungen beim Ablösen der Fersen und Zehenstand und Abbildungen der erhaltenen Kurven und Tabellen in Pflügers Archiv für die gesamte Physiologie in den nächsten Monaten erscheinen.



In *neuen experimentellen Versuchen* sollte der *Kraftablauf der menschlichen Wadenmuskulatur* festgestellt werden, es sollte untersucht werden, welche *größte Kraft* bei maximaler willkürlicher Innervation die menschliche Wadenmuskulatur jeweils erreicht, wenn sie sich von *verschiedenen Winkelstellungen* des oberen Sprunggelenkes aus, d. h. von *verschiedener Anfangsspannung* aus (Ausgangslänge) kontrahiert.

*Das Hauptergebnis* der mit einem neu konstruierten Kraftapparat erhaltenen Resultate ist folgendes: *Das Maximum der Kraftentwicklung erreicht die Wadenmuskulatur* (Soleus und Gastroknemius) *dann, wenn sie sich von der extremen Dorsalflexion aus anspannt*, also bei einer Stellung des Gelenks von 60 bzw. 70°. Von da ab *nimmt mit der Verminderung der Anfangsspannung und Ausgangslänge die Kraft zuerst etwas langsamer ab*; bei einer Ausgangsstellung von 80° und 90° ist die Kraft noch relativ hoch, um dann bei 100, 110 und 120 und 125° ganz steil abzufallen.

Bei 60° betrug die Kraft der Wadenmuskulatur (mittlerer Wert aus 25 Versuchen der gleichen Versuchsperson) des rechten Beines 610 kg, des linken 590 kg,

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| „ | 70° | rechts | 600 | kg, | links | 610 | kg |
| „ | 80° | „ | 560 | „ | „ | 560 | „ |
| „ | 90° | „ | 500 | „ | „ | 510 | „ |
| „ | 100° | „ | 470 | „ | „ | 480 | „ |
| „ | 110° | „ | 350 | „ | „ | 355 | „ |
| „ | 120° | „ | 190 | „ | „ | 195 | „ |
| „ | 125° | „ | 90 | „ | „ | 92 | „ |

Bei einer sofortigen Wiederholung des Versuchs machte sich nur in geringem Maße Ermüdung geltend, erst bei einer dritten unmittelbaren Wiederholung nahmen die Kraftwerte ab, die Form der Kurve blieb dieselbe. Aus den erhaltenen Kraftwerten läßt sich die „absolute Kraft“ berechnen. Die absolute Kraft ist die größte Kraft, die ein Muskel bei maximaler Innervation und günstigster Ausgangslänge pro Quadratzentimeter seines physiologischen Querschnittes erreicht. Sie beträgt für die menschliche Wadenmuskulatur 6 kg (Querschnitt zu 100 qcm berechnet).

Durch die Aenderung des Hebelarms der Last und des Hebelarms der Kraft — der Hebelarm der Last nimmt von der Dorsalflexion bis zur Spitzfußstellung ab, der Hebelarm der Kraft nimmt zu — ist es möglich, daß der Muskel trotz der mit der Verkürzung erfolgenden Abnahme der Kraft noch einer größeren Last Gleichgewicht halten kann, als wenn die Hebelarme der Last und der Muskelkraft während der Kontraktion gleich blieben. In den oben angeführten Kraftwerten ist diese Abnahme der Hebelarme der Last und der Kraft, die mit dem Röntgenverfahren bestimmt wurden, mit in Rechnung

gebracht, so daß die betreffenden Werte die genaue Abnahme der Kraft geben. Es zeigt sich, daß trotz Zunahme des Hebelarmes der Kraft, trotz Abnahme des Hebelarmes der Last die Werte von der Dorsalflexion bis zur Spitzfußstellung ganz erheblich abnehmen. Aber selbst bei der extremen Spitzfußstellung ist die Kraft der Wadenmuskulatur eines Beines noch so groß, um einem Gewicht von etwa 180 Pfund bei maximaler Anstrengung für kurze Zeit das Gleichgewicht zu halten. Eine Entlastung wirkt auf den Muskel nicht bloß dadurch günstig, daß der Hebelarm der Last geringer wird; durch die Entlastung wird vielmehr auch der innere Vorgang der Kontraktion gefördert.

Die Anschauung von Recklinghausens, daß die Muskeln in unserem Körper so ins Skelett eingefügt seien, daß sie in der Hauptarbeitsstellung gerade die ungedehnte natürliche Länge hätten und bei dieser Länge am sparsamsten arbeiteten, ist nicht richtig. Beim Gehen, das doch mit zur Hauptarbeit der Wadenmuskeln gehört, wird der Fuß nicht von der rechtwinkligen Stellung aus abgewickelt, wie man fälschlicherweise vielfach annimmt, sondern von einer Dorsalflexion aus, da Vorbedingung für die Ablösung der Ferse ist, daß der Körperschwerpunkt zuerst nach vorne gebracht wird und über den Punkt zu liegen kommt, der nachher allein aufgesetzt sein soll, also über das Metatarsophalangealgelenk, wodurch durch Vorneigung der Tibia der Winkel zwischen Tibia und Talus im Sinne der Dorsalflexion verkleinert wird. Bei der Dorsalflexion ist aber die Wadenmuskulatur über die natürliche Länge gedehnt und selbst bei der rechtwinkligen Stellung des Fußes hat der Wadenmuskel nicht seine Ruhelänge, sondern ist ebenfalls elastisch gespannt.

Irrtümlich ist auch die in der älteren und namentlich auch in der neueren Literatur (v. Recklinghausen, v. Baeyer, Braus) verbreitete Anschauung, daß der Quadrizeps durch Transmission ein Hauptplantarflektor des Fußes wäre. Dem Gastroknemius, der beim Gehen und Laufen die Ferse hebt, soll die schwere Arbeit der Erhebung des ganzen Körpers auf die Zehen nach der Anschauung v. Recklinghausens u. a. dadurch erleichtert werden, daß er nicht am Unterschenkel, sondern am Oberschenkel entspringt, und daß er damit durch die gleichzeitig stattfindende Streckung des Kniegelenks selber mit hochgezogen und ihm ein Teil der Verkürzung abgenommen wird. Diese Ansicht ist durchaus unrichtig.

Vorbedingung für das Ablösen der Ferse ist, daß der Körperschwerpunkt vor das Fußgelenk über das Metatarsophalangealgelenk gebracht wird. Die Schwerlinie fällt damit vor das Kniegelenk und die Schwere ist es, die das Kniegelenk gestreckt hält; ja selbst beim aufrechten bequemen Stand ist der Quadrizeps vollkommen schlaff, die Kniescheibe kann man leicht hin und her schieben. Wenn die Wadenmuskulatur beginnt, sich zusammenzuziehen, so ist der Quadrizeps längst voll erschlafft, so daß man

doch schlecht von einer Hauptwirkung auf die Plantarflexion des Fußes sprechen kann.

Die sogenannte Transmission der Bewegungen spielt im menschlichen Körper eine untergeordnete Rolle, es kommt ihr nicht entfernt die Bedeutung zu wie bei den Tieren. Das beweist schon die Tatsache, daß wenigstens für alle großen Gelenke des Menschen eingelenkige Muskeln vorhanden sind, die bei den Quadrupeden fast ganz fehlen und bei den Affen nur spärlich und kümmerlich angelegt sind.

Herr Weinert-Magdeburg:

**Demonstration des neuen Varusleistens[1]) und des mit seiner Hilfe verfertigten Varusschuhwerkes.**

Bei der Behandlung von Knick- und Knickplattfüßen hatte man den Leisten, die bei der Verfertigung des gesamten Schuhwerkes Verwendung fanden, so gut wie gar keine Aufmerksamkeit mehr geschenkt. Seit den grundlegenden Arbeiten von Meyer und Starke schien das Leistenproblem gelöst. Dies war ein Irrtum! Alle Leisten, über die im Handwerks- oder Fabriksbetriebe Schuhe hergestellt werden, sind mehr oder minder starke Valgusleisten = Knickleisten. Das Schuhwerk muß demgemäß ein Valgus- = ein Knickschuhwerk sein, das dem kindlichen und ausgewachsenen Fuß seinen natürlichen Auftritt in leichter Supinationsstellung nicht nur nicht erlaubt, sondern, das ihm obendrein noch eine Valgusstellung aufzwingt. Der naturgemäße Leisten muß ein in leichter (oder bei schwereren Knickplattfüßen in stärkerer) Supinationsstellung des hinteren und mittleren Fußabschnittes fixierter Varusleisten sein, dessen vorderer Abschnitt entgegengesetzt in leichte Pronationsstellung gedreht ist. Ein hochgradiger Knickfuß und ein noch beweglicher Knickplattfuß muß von zwei Seiten in Angriff genommen werden 1. vom Fuß- bzw. Knochengerüst aus durch Verwendung des Varusschuhwerkes, 2. von der fehlerhaft arbeitenden Auftrittsfläche, d. h. von der Sohle her durch Einfügen einer dem einzelnen Fuß entsprechenden (nach Gipsabdruck) verfertigten Einlage u. dgl. Bei der Jugend und besonders bei den Kleinsten, die eben das Laufen lernen oder gelernt haben, ist die Benutzung von Varusschuhwerk eine dringende Notwendigkeit, es ist — früh genug verwandt — in vielen Fällen schon ganz allein imstande, der Knickfußentwicklung wirksam zu begegnen, ja sie völlig zu verhindern[2]).

---

[1]) Siebert, Magdeburg. D. R. P. 288914. Leistenfabrik: Fagus-Werk, Alfeld a. d. Leine. Schuhfabrik: Gustav Hoffmann, Cleve (Niederrhein).

[2]) Eine ausführliche Arbeit mit zahlreichen Abbildungen erscheint im Archiv für Orthopädie und Unfallchirurgie. Springer, Berlin.

Herr Lothar Kreuz-Berlin:

## Angeborene Skoliose.

Mit 4 Abbildungen.

Meine Damen und Herren! Im Auftrage des Herrn Prof. Gocht habe ich es unternommen, das Material der an der Berliner orthop. Universitätsklinik röntgenologisch sicher festgestellten angeborenen Skoliosen einer Nachuntersuchung zu unterziehen. Die an und für sich recht ansehnliche Zahl — verfügten wir doch in dem Zeitraum von 1916 bis 1920 über 31 solcher Fälle — hat sich leider nicht in dem Umfange zu einer Nachuntersuchung bereit finden lassen, wie wir es hofften.

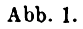
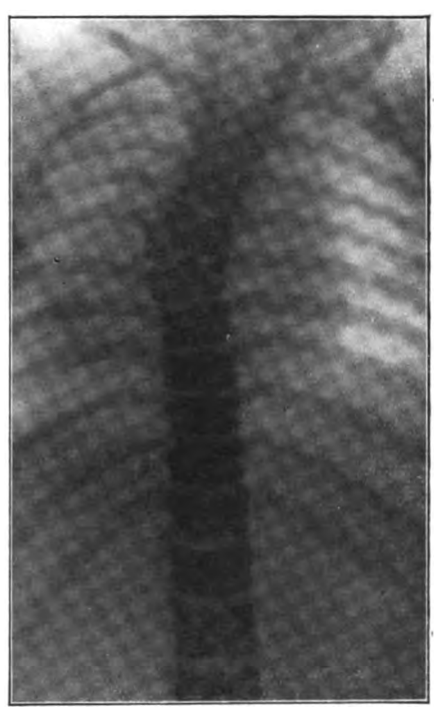


Abb. 1.



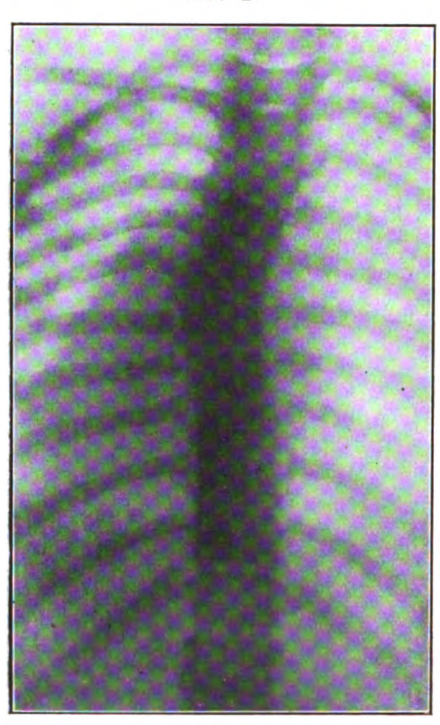
Nur 2 Fälle, in denen ein Zeitraum von über 3 Jahren seit dem ersten Röntgenbilde verstrichen waren, konnten wir zu einer röntgenologischen Nachuntersuchung bringen.

Die Gründe hierfür liegen in der Tatsache, daß etwa 90 % unserer angeborenen Skoliosen zurzeit außerhalb Berlins ihren Wohnsitz haben, die wir trotz aller Versprechungen nicht zu einer Zureise bewegen konnten. Da es aber unsere Absicht war, heute nur Vergleichsbilder zu zeigen, die ein Urteil über die Weiterentwicklung der Wirbelsäule bei angeborenen Schädigungen derselben zuließ, kamen nur solche Fälle in Frage, von denen Röntgenbilder aus möglichst weitgespannten, zeitlichen Zwischenräumen vorlagen. Mithin mußten wir uns bei der heutigen Demonstration notgedrungen auf die genannten 2 Fälle beschränken. Ich beabsichtige mich bei der Besprechung dieser Skoliosen kurz zu fassen, vor allem die theoretischen Erörterungen hinsichtlich ihres endogenen Ursprungs zu vermeiden.

An Hand unseres wirklich reichhaltigen Materials soll dieser Frage in einer späteren Arbeit einmal ausführlich näher getreten werden. Ob es sich also in unseren Fällen um eine primäre Keimvariation handelt oder eine Störung des normalen Evolutionsprozesses der Wirbelsäule anzunehmen ist, der chemische, thermische oder sonstige Störungen zugrunde liegen, mag hier nicht weiter erörtert werden. Dagegen freue ich mich über den Zufall, der es mir

ermöglicht, bei den heutigen Demonstrationen die kindliche Wirbelsäule während ihrer Entwicklung in zwei verschiedenen Altersabschnitten zu zeigen. Einmal handelt es sich um ein Kind von $1^1/_2$ Jahren, das wir im Vergleichsbild im 6. Lebensjahre sehen. Das andere Röntgenbild bringt uns eine kindliche Wirbelsäule im Alter von $5^1/_2$ Jahren, deren Vergleichsbild im 9. Lebensjahre aufgenommen worden ist. Wir haben es also im letzteren Fall nach den Feststellungen des Wiener Anatomen Langer um Bilder aus der Zeit des intensiven Längenwachstums der Wirbelsäule zu tun.

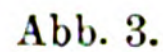
Abb. 2.

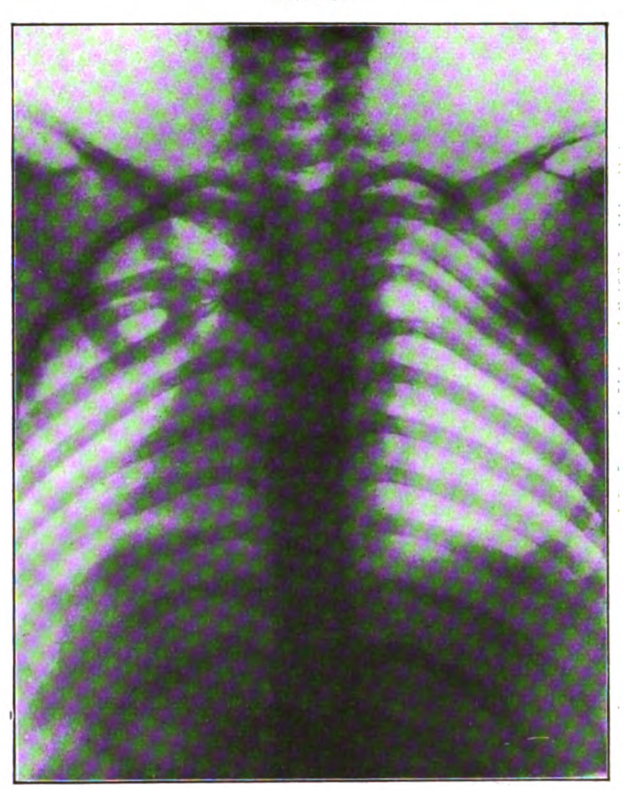


Demonstration I (Abb. 1). Diese Patientin kam im Mai 1918 im Alter von $1^1/_2$ Jahren in unsere Behandlung. Der Mutter fiel auf, daß der Rücken des Kindes auf der linken Seite in der Schulterblattgegend voller als rechts war. Nachforschungen hinsichtlich einer Heredität einer Skoliose waren ohne positiven Erfolg. Die Röntgenaufnahme ergab, daß die Zahl der Brustwirbel nur elf betrug und ein Keilwirbel links zwischen V. und VI. Brustwirbel eingeschaltet war, der eine XII. Rippe trug. An der gleichen Stelle wies die Wirbelsäule einen ziemlich scharfwinkligen Knick auf. Eine weitere Anomalie war nicht festzustellen. Das Kind kam in unsere Behandlung. Wir sahen die Patientin alljährlich und fertigten im August dieses Jahres, also nach $4^1/_2$ Jahren, das letzte Röntgenbild an (Abb. 2). Das Kind ist jetzt 6 Jahre alt. Sie sehen auf der Aufnahme deutlich, wie der Thorax im ganzen symmetrisch geworden ist und die Wirbelsäule sich durch kompensatorische Gegenkrümmungen wieder gerade gestellt hat. Auch eine leichte Streckung des winkligen Knicks ist festzustellen. Wesentliche Veränderungen der Form weisen der V. und VII. Brustwirbel auf, zwischen die sich das Rudiment des VI. wie ein Keil einschob, so daß die kraniale Fläche des VII. jetzt ein geradezu dachförmiges Gebilde darstellt. Ob eine knöcherne Vereinigung des Keilwirbels mit seinen Nachbarwirbeln besteht, läßt sich nicht mit Sicherheit entscheiden. Der II., III. und IV. Brustwirbel erscheinen schon weniger deformiert. Der I. Brustwirbel und die Halswirbelsäule weisen eigentlich keine besonderen Abnormitäten auf. Auch die Lendenwirbelsäule ist röntgenologisch ohne

pathologischen Befund. Wir haben es hier im ganzen mit 23 präsakralen Wirbeln zu tun.

5 Lendenwirbel, 11 Brustwirbel, zu denen ein Keilwirbel mit zugehöriger Rippe auf der linken Seite hinzutritt. Eine Erscheinung, die wir bei den Fällen von isolierter Keilwirbelbildung, welche uns zu Gesicht kam, häufiger antrafen als reguläre 12 Brustwirbel mit einem überzähligen 13. Keilwirbel und ebensolcher Rippe. Mithin wäre in unseren Fällen also die Seite

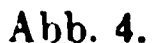

Abb. 3.

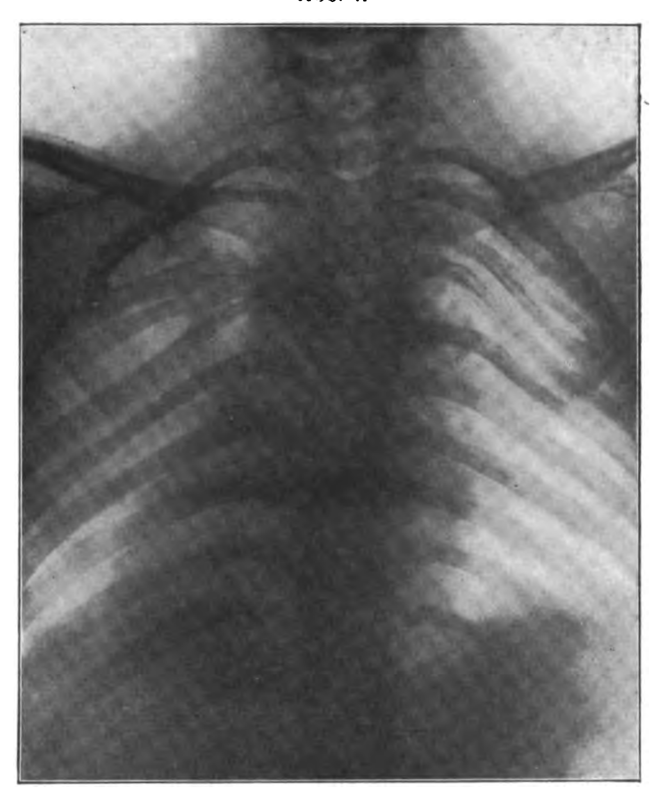


der Wirbelsäule, wo sich der Keilwirbel befindet, die normale, und der ihr entgegengesetzte Abschnitt pathologisch zu nennen. Das nächste Bild zeigt eine Rippenanomalie (Abb. 3). Die Patientin wurde im Alter von $5^1/_2$ Jahren von der Mutter in unsere poliklinische Sprechstunde gebracht, da eine Vorwölbung der rechten Rückenseite bemerkbar war. Die bisher konsultierten Aerzte hatten dem Befunde keine Bedeutung zugemessen. Der Vater des Kindes ist seit Jahren an einer schweren Lues krank. Die Blutuntersuchung der Patientin ergab kein positives Resultat.

Der klinische Befund war eine leichte S-förmige Skoliose. Das rechte Schulterblatt stand höher und war sagittal gestellt. Lendenwulst links und

deutlicher Rippenbuckel rechts waren vorhanden. Es bestand eine Schädelasymmetrie. Rechtes Ohr stand höher als das linke. Gesichtslinien konfluierten links. Das Röntgenbild ergab folgenden Befund: Der II., III. und IV. Brustwirbel erscheinen wenig differenziert. Wir zählen rechts XII. Rippen, von denen sich die Körper der II. und III. gabeln. Links sind die Rippen III bis V zunächst im Kollum knöchern vereinigt, um dann wie das Blatt einer Fächerpalme auseinander zu strahlen, wobei sich


Abb. 4.



zwischen II. und III. Rippe ein Rippenrudiment einschiebt, das von der III. Rippe seinen Ursprung zu nehmen scheint. Das Vergleichsbild (Abb. 4) zeigt nach 3 Jahren eine gute Differenzierung der Wirbelkörper II—III. Der Zwischenraum zwischen I. und II., sowie II. und III. Brustwirbel ist deutlich verschmälert. Die Rippenanomalie hat sich nicht wesentlich verändert. Die Einzelheiten derselben sind deutlicher zu erkennen, besonders die schmale, knöcherne Verbindungsleiste, die von der IV. zur V. Rippe hinüber zieht. Auch hier weist die Wirbelsäule kompensatorische Gegenkrümmungen auf. Weitere Skelettanomalien, speziell an der Lendenwirbelsäule, sind nicht nachzuweisen.

Zur Frage Therapie bemerke ich: Wir haben bei dem 1½jährigen Kinde zunächst, wie das an der Gocht schen Klinik üblich, die Gipsbettbehandlung konsequent durchgeführt. Die Eltern des Kindes waren vernünftig genug, uns das Kind regelmäßig zur Nachuntersuchung und weiteren Behandlung zu bringen, die in Massage und zunächst passiven, später aktiven energischen Rückenübungen bestand. Viele Kopfextensionen haben die Behandlung ergänzt.

Im anderen Falle hat gleichfalls lange Zeit hindurch eine energische Uebungsbehandlung, die mit Gipsbehandlung kombiniert war, stattgefunden. Uebungstherapie und Kopfextensionen wurden zuletzt unter elterlicher Aufsicht ständig weitergeführt. Regelmäßige Nachuntersuchungen überzeugten uns von der Sorgfalt, mit der die Eltern unsere Anordnungen durchführten. Ein Hessingkorsett wurde in beiden Fällen nicht gegeben.

Meine Damen und Herren! An dieser Stelle hat Joachimsthal vor Jahren Fälle angeborener Skoliosen gezeigt, bei denen trotz Keilwirbeln eine auffallend geringe Verbiegung des Gesamtgefüges der Wirbelsäule aufgetreten war. Damals wurde gesagt, daß vermutlich bei der Entstehung hochgradiger Skoliosen auch in solchen kongenitalen Fällen die Rachitis eine Rolle spiele. Unsere Patienten haben keine Rachitis durchgemacht, also eine solche doppelte Schädigung während des knöchernen Wachstums blieb ihnen erspart. Anderseits war aber bei unserem Fall von Keilwirbelbildung kein begünstigendes kompensatorisches Moment in Gestalt eines ähnlichen Wirbelrudiments auf der entgegengesetzten Seite vorhanden. Eine Erscheinung, auf die Drehmann, soweit ich weiß, seinerzeit zuerst aufmerksam machte. Und doch sehen wir, daß der Thorax des Kindes im ganzen symmetrischer geworden ist, daß sich ferner die Wirbelsäule während der letzten Wachstumsjahre durch kompensatorische Gegenkrümmungen geradestellte und sogar eine leichte Streckung des Knickungswinkels erfolgte. Diese Tatsache allein der Therapie zu Gute zu halten, erscheint nicht angebracht.

Wohl wird diese einen korrigierenden Einfluß auf die wachsende Wirbelsäule ausüben, wir glauben aber doch, wenn wir vor solchen Resultaten stehen, mit Joachimsthal an eine an und für sich gutartige Tendenz derartiger angeborener Skoliosen! Wir werden selbstverständlich in den eben gezeigten Fällen die eingeschlagene Therapie bis zum Abschluß der Wachstumsjahre der Kinder fortsetzen, denn wir haben aus unseren bisherigen Resultaten die Zuversicht gewonnen, kongenitale Skoliosen — wenn es sich nicht gerade um ausgesprochen hochgradige Fälle handelt — durch konservative Therapie günstig beeinflussen bzw. ihre gutartige Tendenz wesentlich unterstützen zu können.

## Aussprache.

Herr Drehmann-Breslau

**bemerkt, daß er früher schon darauf hingewiesen habe, daß diese Skoliosen prognostisch gut zu beurteilen seien. Er habe vor einiger Zeit eine junge Dogge gefunden, die in der Schwanzwirbelsäule eine starke Verkrümmung mit einem dreieckigen Schaltwirbel hatte. Nach einiger Zeit gelang es, die Mutter zu finden, da war dieser ebenfalls vorhandene Keilwirbel ganz atrophiert und die Schwanzwirbelsäule fast gestreckt. Das beweist, daß wir auf unsere Therapie nicht stolz zu sein brauchen.**

Herr Elsner-Dresden:

## Angeborene Skoliosen.

Mit 3 Abbildungen.

Je mehr man bei Deformitäten der Wirbelsäule Röntgenaufnahmen anfertigt, um so häufiger wird man als Ursachen angeborene Anomalien feststellen können. Wegen der besonderen Schwere des Falles zeige ich Ihnen hier ein Kind mit einer hochgradigen angeborenen Wirbeldeformität. Die Vor-

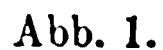

Abb. 1.



Abb. 2.



geschichte bietet nichts Besonderes. Schon im ersten Lebensjahr stellten die Eltern eine immer stärker werdende Rückgratverkrümmung fest, welche allmählich die Hochgradigkeit annahm, wie Sie sie auf diesem Bilde sehen (Abb. 1).

Es bestehen außerdem Spasmen der Beine, Erhöhung der Patellarreflexe, Babinski, Blasenlähmung und schwere Klumpfüße (Abb. 2).

Abb. 3.



Wenn man sich das Röntgenbild vergegenwärtigt (Abb. 3), so wird man sich nicht wundern, daß das Rückenmark durch Druck in Mitleidenschaft gezogen ist. Wie Sie sehen, fehlen von drei Lendenwirbeln ganze Teile. Sie sind nur rudimentär, ähnlich wie in der ersten Entwicklungszeit, ausgebildet.

Dadurch ist es zu einer schweren Abknickung der Wirbelsäule gekommen.

Charakteristisch ist auch für diesen Fall, daß, wie so häufig, die Wirbelsäulendeformität mit Klumpfüßen gepaart ist.

Es handelt sich meiner Ansicht nach hier um einen schweren primären Entwicklungsfehler.

Herr Mayer-Köln.

## Der redressierende Schiefhalsverband.

Mit 6 Abbildungen.

Seitdem Schanz im Jahre 1901 seinen Watteverband gegen Schiefhals nach offener Durchschneidung des Kopfnickers beschrieben hat, sind in der Behandlung dieser Erkrankung keine wesentlich neuen Grundsätze aufgetaucht. Erwähnen möchte ich allerdings die Wullsteinsche Methode, auf der einen Seite den Kopfnicker zu durchschneiden und ihn auf der anderen Seite zu verkürzen, eine Methode, die einen neuen Gesichtspunkt enthielt, und die ich zufälligerweise zu derselben Zeit wie Wullstein ausführen wollte. Ich bin aber überhaupt nicht zur Ausführung geschritten, weil ich schon damals zu der Ansicht kam, daß es auf den sachgemäßen Verband wenigstens ebenso sehr ankommt, als auf die Operationsmethode selbst. Wenn ich hier kurz auf die Operationsmethode zu sprechen komme, so plädiere ich für eine offene Durchschneidung des Sternokleidomastoideus, welche die conditio sine qua non ist. Gerade bei dieser Gelegenheit möchte ich darauf hinweisen, daß außer der Durchschneidung des Muskels selbst auch seine Faszie und besonders die sich spannenden Teile des Platysma unbedingt mit durchtrennt werden müssen.

Bei einer richtigen Verbandanlegung genügt diese Operation auch für die schwierigsten Fälle.

Der Schanzsche Watteverband hat nun seine segensreiche Wirkung als Nachbehandlungsmethode nach der offenen Durchschneidung nicht verfehlt; aber während meiner Tätigkeit bei Schanz hatte ich Gelegenheit, den Fall von Plexuslähmung mit zu beobachten, den er 1899 behandelt und in der Münchener medizinischen Wochenschrift 1901, Nr. 42 beschrieben hat; und wenn die Kranke auch geheilt wurde, so hat doch die Möglichkeit eines Eintretens der Lähmung ebenso wie das Vorkommen von Rezidiven trotz genau angelegten Watteverbandes mich nach einer neuen Art der Verbandmethode Umschau halten lassen.

Zur Geschichte meines Verbandes möchte ich kurz erwähnen, daß ich in der 43. Sitzung der Vereinigung Niederrheinisch-Westfälischer Chirurgen in Düsseldorf am 7. Juli 1912 über 6 Fälle berichtete, die ich mit meinem Verband behandelte.

Seitdem habe ich ihn bei weit über 100 Fällen angewandt und hatte einen Fall im Verbande am 14. Juli 1919 im Allgemeinen Aerztlichen Verein in Köln demonstriert (siehe Münch. med. Wochenschr. Jahrg. 19, Nr. 49). Wie ich höre, haben auch schon einige Kollegen ihn in der Praxis angewandt.

Da eine genaue Beschreibung des Verbandes noch nicht gegeben wurde und ich auf dem letzten Orthopädenkongreß anlässig einer neuen Operationsmethode von Fränkel meinen Verband erwähnte, möchte ich an dieser Stelle die Grundsätze seiner Anwendung und seine Technik beschreiben.

Von orthopädischen Autoritäten hat besonders Lorenz auf die Notwendigkeit hingewiesen, außer auf die Verkürzung des Kopfnickers auch auf die Skoliose der Halswirbelsäule zu achten. Man unterscheidet nach ihm zwei Typen der Skoliose. Zur ersten Gruppe gehört die primäre Zervikalskoliose, die ohne okzipitale Kompensation und ohne Gegenkrümmungen in Brust- und Lendenteil einhergeht. Zu dieser Gruppe, bei der der Schiefhals mehr in die Erscheinung tritt, und bei der eine Totalskoliose besteht, gehören die weniger schlimmen Fälle.

Eine zweite Art der Skoliose zeigen die Fälle, bei denen die primäre Halsskoliose durch okzipitale Kompensation ausgeglichen wird, und bei denen auch Gegenkrümmungen in der Brust- und Lendenwirbelsäule bestehen. Bei einigen dieser Deformitäten besteht dann noch eine Lordose der Halswirbelsäule, die lordoskoliotische Okzipitalkompensation nach Kader.

Diesen Verbiegungen der ganzen Wirbelsäule wurde nun bei der Behandlung niemals die gebührende Aufmerksamkeit gewidmet; sie wurden entweder ganz vernachlässigt oder es wurde nur der Zervikalteil der Wirbelsäule redressiert und verbunden.

Daß man dann mit der Redression des einen Teils der verkrümmten Wirbelsäule zu forciert vorgehen konnte, so daß Zirkulationsstörungen in den großen

Halsgefäßen vorkommen können, das zeigt der Reinersche Fall aus der Albertschen Klinik. Ich bin der Ueberzeugung, daß eine derartige Verlegung des Gefäßvolumens hauptsächlich dadurch zustande kam, daß die Redression bei dem Reinerschen Falle eine zu schnelle war. Wahrscheinlich wurden an die Elastizität der Gefäße zu große und zu schnell einsetzende Ansprüche gestellt. Bei einer allmählichen Dehnung vertragen die Gefäße viel größere Verlagerungen und Ueberdehnungen.

Ich brauche Sie hier nur an die Dehnung der Kniekehlengefäße und Nerven zu erinnern, welche wir mit der Hoffaschen Feder oder auch nach Osteotomien ganz langsam und deshalb ohne Störungen ausführen können.

Trotz der enormen Veränderungen infolge der forcierten Redression der Halswirbelsäule können die Umbiegungen der Verkrümmungen nur partielle sein, wenn man nicht die ganze Wirbelsäule bei der geraden Richtung mit berücksichtigt. Auf der anderen Seite müssen die Redressionen forcierter sein, wenn sie nur partiell gemacht werden. Es ist erstaunlich zu sehen, wie leicht und sachte die Redression der Halswirbelsäule vor sich geht, wenn man meine Methode anwendet, ja, man hat erst dann das richtige Maß, wie weit die Geraderichtung der Halsskoliose vorgenommen werden darf. Wenn nämlich nur die Zervikalskoliose redressiert wurde, suchten nach dem Aufwachen aus der Narkose die Patienten sich aus der unbequemen Lage, in die sie durch den Halsverband gebracht wurden, dadurch zu befreien, daß sie instinktiv entweder ihre Totalskoliose oder ihre kompensatorischen Gegenkrümmungen ausglichen, und das konnten sie, wenn nicht der ganze Thorax mitfixiert war. Je nachdem konnte man bei diesen Verbänden beobachten, daß die Hüfte entweder der kranken oder der gesunden Seite zur Entlastung der Halsfixation mehr hervorgestreckt wurde. Hierin lag schon der erste Keim zum Rezidiv. Der kurze Verband und nicht etwa diese oder jene Operationsmethode war an den vielen Rezidiven schuld. Was nun die Verbandtechnik anbelangt, so genügt es, den Rumpfverband in horizontaler Lage anzulegen und zwar so, daß er ähnlich wie der Sayresche Verband die Hüfte und den Thorax bis unter die Arme mit umfaßt.

Zu diesem Zwecke lege ich den noch narkotisierten Patienten (siehe Abb. 2) mit dem Beckenteil auf eine Stillesche, Legalsche oder Gochtsche Beckenstütze und bringe unter den Nacken ein Volkmannsches Beckenbänkchen. Die Operationswunde ist vorher durch einen Mastixverband aseptisch verschlossen.

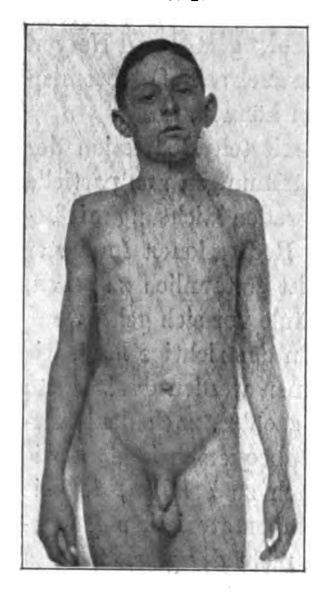
Nunmehr wird ein Wattepolster an Becken und Rumpf gelegt. Der Rumpf wird möglichst so eingestellt, daß beide Hüften gleichmäßig hervortreten und dann werden mehrere Lagen Gipsbinden bis zur Höhe der Achselhöhle gewickelt. Die Rumpfeinwicklung, der erste Akt des Verbandes, ist hiermit beendet. Inzwischen ist die Narkose nicht mehr so tief, so daß zum Zwecke der



eigentlichen Redression der Kranke mit Unterstützung aufgesetzt werden kann. Der Kopf wird entweder gestützt, oder wird so gelegt, daß er allein durch seine Schwere die Halswirbelsäule redressiert (siehe Abb. 3).

Wie ich schon erwähnt, gelingt die Ueberredression der Halswirbelsäule nun sehr leicht. Ja, man muß vielfach den Kopf stützen, damit im ersten Moment die Redression keine zu starke wird. Außer der Skoliose kann auch gegen die Lordose der Halswirbelsäule vorgegangen werden.

Abb. 1.

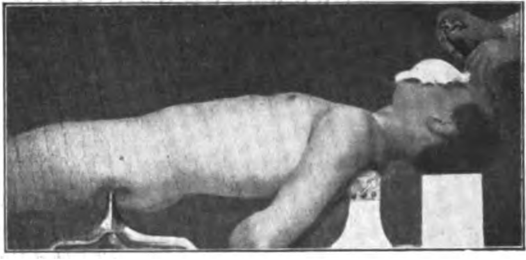


Nunmehr werden Hals und Kopf gepolstert und mit Gipsbinden bedeckt. Rumpf, Hals und Kopf liegen bei dem Kranken in Gips, so daß er aussieht wie ein Schneemann. In den ersten Jahren habe ich auf die nicht operierte Halsseite ebenfalls einige Lagen Gips gelegt. Sie sind aber überflüssig und erschweren auch die Redression. Eine Verstärkung des Gipsverbandes nach hinten und auf die kranke Halsseite durch sogenannte Longuetten ist natürlich notwendig.

Die Abb. 1—6, auf die ich zum Teile im Texte ja schon hinwies, zeigen einen Kranken vor der Behandlung (Abb. 1), bei der Verbandanlegung (Abb. 2—3), im Verband (Abb. 4) und nach der Verbandabnahme (Abb. 5). Abb. 6 zeigt zwei Kinder, von denen das eine noch den Verband nach der alten Methode hat, während das zweite Kind den Gipsverband nur auf der kranken Halsseite hat. Dadurch, daß auf der gesunden Seite kein

Abb. 2.





Gips mehr angelegt wird, wie das auf der Abbildung zu sehen ist, ist eine bessere Redression möglich.

Der Gipsverband bleibt 4—6 Wochen liegen, bzw. können die Kranken schon nach einigen Tagen damit herumgehen, so daß sie ohne Bedenken nach Hause entlassen werden können. Wenn überhaupt eine Nachbehandlung nötig ist, braucht sie nur kurze Zeit zu dauern.

Aber nicht nur beim angeborenen Schiefhals wende ich meinen Gipsverband an, sondern auch bei einer Art Schiefhals, die jeder Orthopäde häufiger in der Praxis zu beobachten hat, nämlich bei der primären Halsskoliose, die ohne

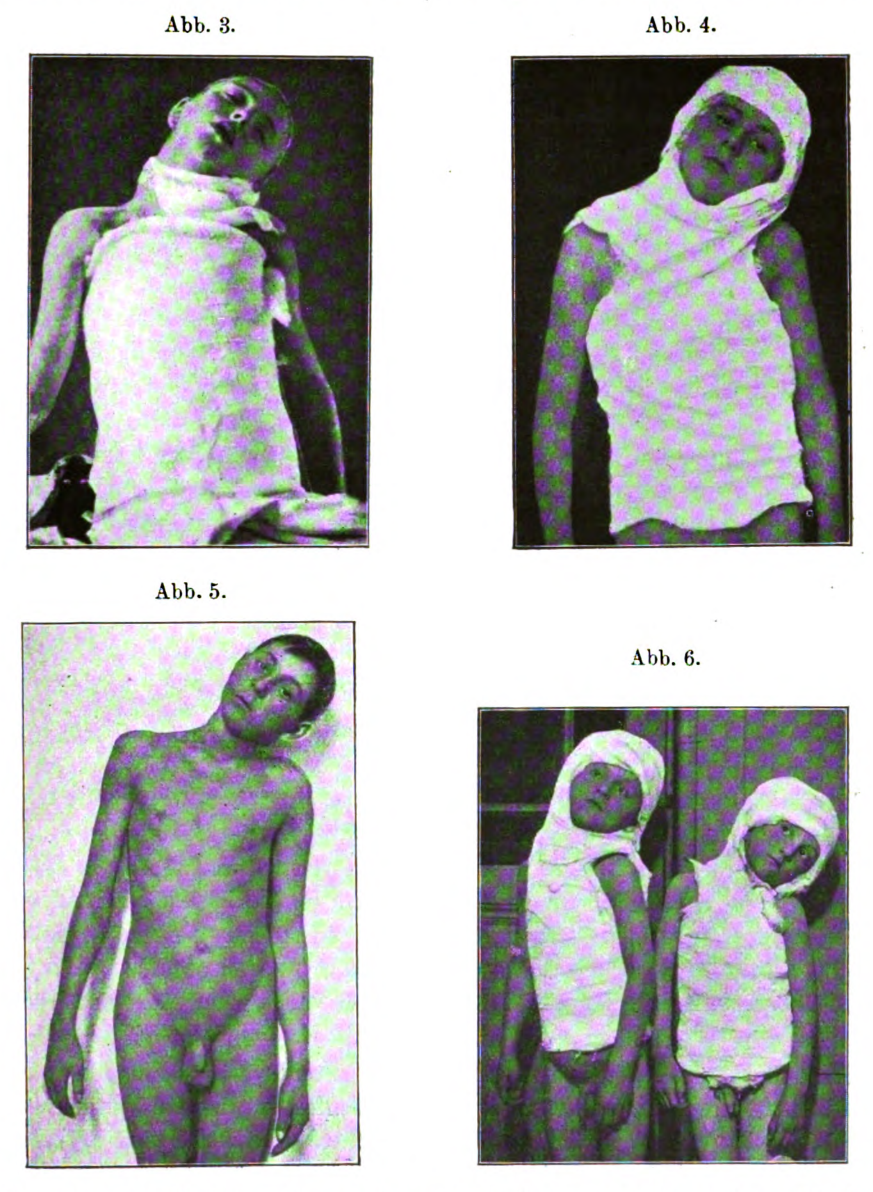


Abb. 3.

Abb. 4.

Abb. 5.

Abb. 6.

eine derartige Vorbehandlung selbst bei Skoliosen eine besonders schlechte Voraussage gibt.

Man erkennt die primären Zervikalskoliosen besonders dann, wenn man die skoliotischen Kranken außer von der Rückseite auch von der Vorderseite an-

sieht. Daß man bezüglich der Erkennung des Schiefhalses — auch des angeborenen — überhaupt gut daran tut, jede Skoliose nicht nur von der Rückseite zu untersuchen, darauf möchte ich bei dieser Gelegenheit besonders hinweisen. Es ist mir vorgekommen, auf diese Weise angeborene Schiefhälse zu diagnostizieren, die vorher jahrelang als reine Skoliosen behandelt wurden.

Bei der primären Zervikalskoliose zeigt der Schädel auch bei geringer Wirbeldeformität schon eine starke Skoliose. Der Kopfnicker ist bei ihr immer leicht verkürzt.

Wenn diese Verkürzung auch nur eine sekundäre ist, so empfehle ich doch eine offene Durchschneidung und nachherige Anlegung meines Verbandes.

Man erschließt sich dadurch einen besseren Weg für die Behandlung der sekundären Wirbelverkrümmungen bei hochsitzenden Skoliosen.

Als Nachteil meines Gipsverbandes ist die durchaus nicht leichte Technik seiner Anlegung und bei der heutigen Zeit auch seine Kostspieligkeit anzusehen. Diese Nachteile werden aber ausgeglichen dadurch, daß der Kranke ohne Bedenken nach Hause entlassen werden kann. Daß bei dem Watteverband eine ständige Beobachtung der Kranken zu empfehlen ist, das zeigt uns unter anderem der Fall von Lähmung, der in dem Archiv für orthopädische Chirurgie Nr. 40, 2 aus der Blenckeschen Klinik beschrieben wurde. Anderseits ist mein Verband unbedingt angezeigt bei Kranken, welche schon eine Skoliose der Halswirbelsäule haben. Bei einer großen Anzahl rezidivierender Fälle werden sie ihn nicht entbehren können.

Herr Bade-Hannover:

## Zur operativen Behandlung der Spina bifida.

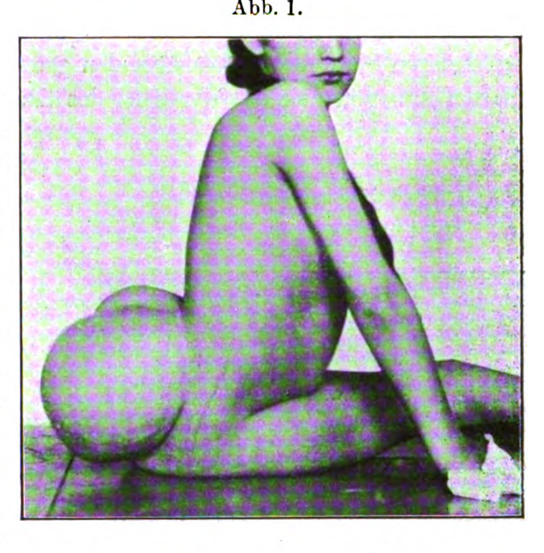
Mit 4 Abbildungen.

Im vorigen Jahre habe ich einen Fall von schwerer Spina bifida mit hochgradigem Meningocelensack im Alter von 13 Jahren erfolgreich operiert. Ich werde Ihnen in Kürze die Krankengeschichte mitteilen und Ihnen die Bilder des Falles vor und nach der Behandlung zeigen. Vom Bereich des XII. Brustwirbeldornfortsatzes bis fast zur Rima ani erstreckt sich ein prall gefüllter kugelförmiger Meningocelensack von 27 cm Durchmesser (Abb. 1 u. 2). Von dem Hauptsack ist ein zweiter kleiner kugeliger Sack an der Seite durch eine oberflächliche Einschnürung abgetrennt. Die Wirbelsäule ist nach rechts verlagert dadurch, daß die Patientin halb auf der rechten Gesäßbacke, halb auf dem rechten Darmbein zu sitzen pflegt. Die Dornfortsätze lassen sich noch bis zum II. Lendenwirbel innerhalb des Sackes abtasten; ein weiteres In-die-Tiefe-Dringen verhindert die pralle Füllung des Sackes. Die Höhe des Rückenmarkspaltes läßt sich palpatorisch nicht feststellen. Infolge des dauernden Bettliegens sind rechtwinklige Beugekontrakturen in beiden Hüften entstanden. Der linke Unterschenkel ist in der unteren Hälfte nach innen verkrümmt. Beide Füße stehen in Spitz-Klumpfußstellung. Am rechten Knie besteht eine

geringgradige Beugekontraktur. Der rechte Unterschenkel ist unten etwas nach außen verbogen.

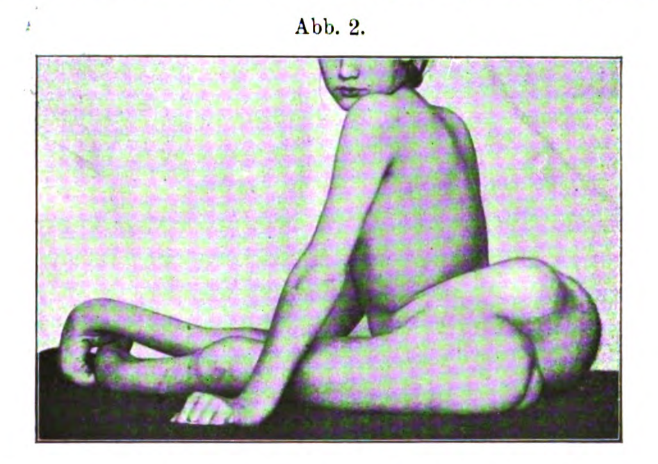
Patientin kann nur die M. biceps und sartorius beiderseits innervieren, so daß sie die nach außen rotierten, in den Kniegelenken gebeugten Beine etwas an sich heran, bzw. vom Oberkörper wegschieben kann. Es besteht ausgesprochene Reithosenanästhesie und vom Knie abwärts beiderseits vollkommene Anästhesie. Reizlose Dekubitusnarben am Gesäß und auf beiden Fußrücken an der lateralen Seite.

Abb. 1.



Da der Meningozelensack eine außerordentlich dünne Wand zeigte und die Gefahr des Platzens bestand und dadurch eine Meningitis eintreten konnte, so mußte aus diesem Grunde schon ein operativer Eingriff ernstlich erwogen werden. Da ferner der Sack in letzter Zeit sich ncch vergrößert hatte und seine Ausdehnung dem Mädchen das Liegen nur in ungünstiger Stellung gestattete, sein Dasein ein immer qualvolleres wurde, entschloß ich mich zur Operation, obwohl diese von chirurgischer Seite zweimal abgelehnt worden war.

Abb. 2.



Am 16. September 1921 wird in Aethernarkose unter Tieflegung des Kopfes und in Bauchlage, indem beide Beine im Hüftgelenk gebeugt über den Tischrand herunterhängen, die Exstirpation des Rückenmarksackes versucht. Es

wird zunächst an der einen Längsseite in der Gegend, wo der Haupttumor sich in einen Nebentumor differenziert, ein Schnitt durch die Haut gemacht und von hier aus die Haut des Sackes lospräpariert. Gleichzeitig mit der Arbeit des Operateurs punktiert ein Assistent unter genauer Kontrolle des Pulses den Tumor. So werden allmählich 1500 ccm Liquor entleert, während der Operateur den Sack bis zur Wurzel der einen Seite freipräpariert hat. Dann wird an der anderen Seite des Sackes über den ganzen Tumor ebenfalls die Haut gespalten und von hier aus der Stiel des Sackes zu isolieren versucht. Beide

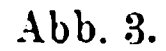

Abb. 3.



Abb. 4.



Hautschnitte werden unten und oben vereinigt und man gelangt ohne stärkere Blutung und ohne den Sack zu verletzen, präparatorisch bis an seine Wurzel. Provisorisch wird sie mit einer Mullbinde abgeschnürt, um die Wirkung auf den Puls festzustellen. Es stellte sich keine wesentliche Aenderung des Pulses ein. Dann wird die Wurzel des Sackes abgeklemmt. Sie ist so breit, daß dazu zwei Darmklemmen nötig sind. Ueber den Klemmen wird der Sack abgeschnitten und der Stumpf des Sackes mit kräftigen Seidenfäden vernäht. Ueber den Stumpf und den Spalt wird ein Fettmuskellappen gelegt und dieser dadurch gedeckt. Die Haut wird in Z-Form vereinigt. Die Untersuchung der Innenseite des Sackes zeigt eine glatte Oberfläche, in der sich Reste von Nervenfasern verteilen. Zwischen den größeren und dem kleineren Abschnitt des Sackes befindet sich ein derber Strang, von dem diese Nervenfasern ausgehen. Die Innenwand des Sackes ist mit Dura ausgekleidet.

Im Anfang nach der Operation hat die Patientin sehr starke Kopfschmerzen gehabt. Sie war sehr unruhig, hatte 4—5mal Anfälle von starkem Schüttelfrost, dabei große Blässe, Puls nicht zu fühlen, erholt sich jedesmal nach Verlauf einer Viertelstunde wieder. Die Temperatur bleibt immer unter 38. Die Heilung der Wunde erfolgte nicht vollständig primär, an einer Stelle über dem Stiel sickerte dünnflüssiges Sekret ab. Die Sekretion dauert an, ohne daß die Temperatur über 37 und 37,5 hinausgeht. Allgemeinbefinden bessert sich. Etwa 4 Wochen nach der Operation wird ein nekrotischer Pfropf, offenbar der Rest des Stumpfes, entfernt, der ganz lose auf der Unterlage sich befindet. Am 10. November 1921 hat die Sekretion völlig aufgehört.

Am 29. November 1921 wird die Korrektur der unteren Gliedmaßen in Aethernarkose vorgenommen. Beide Hüftgelenke werden so weit wie möglich aus der rechtwinkligen Flexionsstellung herausgebracht. Dazu ist die subkutane Tenotomie des Tensor fasciae latae nötig. Die rechtwinklige Kontraktur beider Kniegelenke wird ebenfalls in der Sitzung maschinell beseitigt, und ebenfalls werden in der gleichen Narkose beide Spitzklumpfüße redressiert und dadurch eine gute Auftrittfläche geschaffen. Die Korrekturen werden durch einen Gipsverband, welcher von der Brust bis zu den Zehen geht, fixiert. Am 6. Januar 1922 wird der Verband entfernt und Gipsabguß für einen Gehapparat gemacht. Dieser Apparat, welcher aus einem Lederkorsett, das durch zwei kräftige Gummibänder mit Hessingschen Hülsenapparaten verbunden ist, wird vom 15. Mai 1922 an getragen. In ihm lernt das Mädchen, das früher nie gegangen hatte, jetzt das Gehen. Am 10. August 1922 notierte ich: Patientin geht ohne fremde Hilfe allein am Gehbänkchen.

Da ein Spina-bifida-Fall mit einem so großen Meningozelensack meines Wissens, erfolgreich operativ behandelt, nicht beschrieben worden ist, habe ich diesen Fall kurz im Lichtbild gezeigt (Abb. 3 und 4).

Herr Deutschländer-Hamburg:

## Ueber die operative Radikalbehandlung der veralteten angeborenen Hüftverrenkungen.

Mit 1 Abbildung.

Die Bestrebungen, das Los der veralteten Hüftverrenkungen, d. h. derjenigen Fälle, die jenseits des repositionsfähigen Alters stehen, auf operativem Wege zu bessern, sind in der letzten Zeit wieder mehr in den Vordergrund getreten, und besonders haben Lorenz, v. Baeyer und Schanz hierzu sehr beachtenswerte Vorschläge gemacht. Aber bei allen diesen Vorschlägen handelt es sich nur um Palliativoperationen, durch die zweifellos wohl eine wesentliche Besserung der Funktion erzielt werden kann, durch die jedoch eine Radikalheilung weder bewirkt noch beabsichtigt wird.

Trotzdem darf das Ziel einer Radikaloperation der veralteten Hüftverrenkungen nicht aus dem Auge verloren werden, und auf Grund von 50 Opera-

tionen, die ich an veralteten Hüftverrenkungen der verschiedensten Lebensalter, vom 8. bis zum 35. Lebensjahre, ausgeführt habe, fühle ich mich zu der Erklärung berechtigt, daß auch für die veralteten Fälle dieses Leidens die Möglichkeit einer schonenden und zuverlässigen radikalen Heilung auf operativem Wege besteht. Die Technik, die sich aus diesen Erfahrungen heraus entwickelt hat, hat natürlich erst mancherlei Mängel und Unfertigkeiten abstreifen müssen. Nachdem sie aber jetzt einen Stand erreicht hat, bei dem die operativen Ergebnisse nicht mehr Zufallstreffer, sondern Ergebnisse eines zielbewußten Operationsplanes sind, glaube ich sie mit gutem Gewissen der Nachprüfung und auch der Kritik unterbreiten zu können.

Als Haupthemmnis der Radikaloperation werden bei den veralteten Luxationen vielfach die bekannten schweren morphologischen Veränderungen der luxierten knöchernen Gelenkbestandteile und die hiermit zusammenhängende Inkongruenz der Gelenkflächen angesehen, und ich will nicht verhehlen, daß ich anfangs ebenfalls unter dem Einfluß dieser Anschauung gestanden habe.

Was die Gelenkflächeninkongruenz anbetrifft, so möchte ich hier nur kurz darauf hinweisen, daß bis zu einem gewissen Grade alle unsere Gelenke eine physiologische Inkongruenz aufweisen, eine Tatsache, die mich übrigens, beiläufig bemerkt, auch bestimmt, die Theorie der Gelenkflächeninkongruenz als Ursache der Arthritis deformans abzulehnen.

Schwerer liegen dagegen die Bedenken hinsichtlich der Deformierungen der Gelenkbestandteile. Aber so schwer auch diese Formstörungen gerade bei den veralteten Fällen bisweilen sind, so haben mich die Erfahrungen, die ich an meinem Operationsmaterial sammeln konnte, gelehrt, daß diese morphologischen Veränderungen niemals als ein direktes Hindernis der Radikaloperation anzusprechen waren. Denn selbst hochgradig deformierte Gelenkkörper erfahren, sobald ihre natürlichen Lagebeziehungen wiederhergestellt werden, im Laufe der Zeit infolge der Wirkung des formativen und funktionellen Reizes eine ganz außerordentlich zweckmäßige Umgestaltung der Gelenkenden, und diese Umformungen beschränken sich nicht bloß auf das wachsende Alter, sondern sie erfolgen auch bei Erwachsenen, eine Tatsache, die durch zahlreiche Röntgenbilder von operierten Hüften Erwachsener belegt werden kann. Für die Technik der Radikaloperation habe ich aus dieser Tatsache die praktische Folgerung gezogen, so konservativ wie möglich die knöchernen Gelenkenden zu behandeln. Ich verwerfe daher jede künstliche Modellierung sowohl der Pfanne als auch des Kopfes und halte im Hinblick auf die transformierenden Kräfte des Organismus derartige Eingriffe nicht nur für überflüssig, sondern sogar für nachteilig, da sie eine Erschwerung und Komplikation der Radikaloperation darstellen und auch die Gefahr einer späteren Gelenkversteifung in sich bergen. Will man eine solche Gefahr verhüten, so müßte man die Radikaloperation noch mit der Interposition von Geweben verbinden, ein Weg, den

bekanntlich Lexer beschritten hat, was aber meines Erachtens nur noch eine weitere Komplikation der Radikaloperation bedeutet.

Die Schwierigkeiten der Radikaloperation der veralteten Hüftverrenkungen sind nach meinen Erfahrungen nicht in den Skelettverhältnissen, sondern hauptsächlich in den Weichteilhindernissen, den Veränderungen der Muskulatur und des Kapsel- und Bandapparates, zu suchen, und in der planmäßigen und schonenden technischen Ueberwindung dieser Hindernisse liegt meines Erachtens die eigentliche Lösung des Operationsproblems.

Es ist selbstverständlich hier nicht der Ort, die ganze Frage der pathologischen Anatomie und Physiologie des luxierten Hüftgelenks aufzurollen, und ich brauche hier nur auf die klassischen Ausführungen unseres Altmeisters Lorenz in seinem letzten Werke über die angeborenen Hüftverrenkungen hinzuweisen. Nur ganz kurz will ich die wichtigsten Tatsachen aus diesem Gebiete andeuten, die für das Verständnis der Radikaloperation überhaupt sowie für die Beurteilung der von mir eingeschlagenen Methodik notwendig sind.

Die Hindernisse seitens der Muskulatur bestehen in der Hauptsache in den hochgradigen und starren Schrumpfungs- und Verkürzungszuständen, die zahlreiche Muskelgruppen, wie z. B. die Adduktoren, der Rectus cruris, der Sartorius, der Tensor fasciae latae und auch die vorderen Partien des Glutaeus medius namentlich an den Seiten und an der Vorderfläche des Oberschenkels erfahren haben. Als am stärksten verkürzt hat sich, worauf meines Wissens noch nicht mit genügendem Nachdruck hingewiesen ist, auf Grund meiner operativen Erfahrungen der Rectus cruris erwiesen, der mit seiner derben kurzen Sehne, die dreimal so breit wie die Achillessehne ist, zwischen Spina anterior inferior und superior den Intermediärabschnitt des Luxationsgebietes gewissermaßen blockiert.

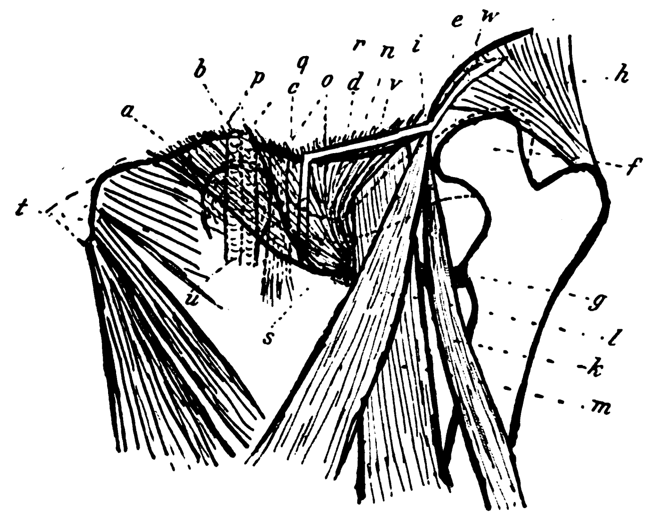
Eine Sonderstellung unter den muskulären Hindernissen nimmt der Ileopsoas ein, bei dem weniger die Schrumpfung und Verkürzung, über die übrigens noch Meinungsverschiedenheiten bestehen, als vielmehr der eigenartige Knopflochmechanismus eine wichtige Rolle spielt, der von der Sehne dieses Muskels am Isthmus gebildet wird, weswegen nur bei ganz bestimmten Stellungen der Eintritt des Kopfes in die Pfanne möglich ist.

Auch bei den Veränderungen der Gelenkkapsel und des Bandapparates handelt es sich vorzugsweise um Schrumpfungszustände, die sich nach den grundlegenden Untersuchungen von Gocht besonders im Gebiet der oberen und hinteren Nearthrosenkapsel (Ligamentum ileofemorale sup. und post. usw.) finden, und die selbst nach Ausschaltung aller muskulären Hindernisse für sich allein schon jede Reposition des Kopfes unmöglich machen können. Dazu kommen aber noch weiterhin die Verödung des Pfannenisthmus und die Verwachsungen der primären Pfannenkapsel mit dem Boden der Luxationspfanne.



Alle diese Hindernisse muß man jedoch nicht nur kennen, sondern man muß sie auch bei der Radikaloperation übersichtlich zu Gesicht bringen, wenn man ihre Bedeutung als Repositionshindernis richtig einschätzen will. Es ist daher eine Grundforderung der Technik, das ausgedehnte Operationsgebiet, das sich bekanntlich von der Primärpfanne an über den Intermediärabschnitt bis zur Nearthrosenpfanne an der hinteren Darmbeinfläche erstreckt, in vollem Umfange freizulegen. Wie ich dies in einer schonenden und zuverlässigen Weise erreicht zu haben glaube, möchte ich nun schildern.

Vorweg möchte ich noch bemerken, daß jeder Radikaloperation eine etwa 8—14tägige Extensionsbehandlung vorausgeschickt wird, um nach Möglichkeit die geschrumpften Weichteile zu dehnen und das luxierte Gelenk zu




Schema des Luxationsgelenks von vorn.
*a* Primärpfanne, *b* Kapsel der Primärpfanne, *c* Isthmus, *d* intermediärer Kapselschlauch, *e* Nearthrosenkapsel, *f* koxales Femurende, *g* Ersatz des Ileopsoas am Troch. min., *h* Fasern des Glutaeus med., *i* Spina ant. sup., *k* Tensor fasciae lat., *l* Sartorius, *m* Rectus cruris, *n* Ileopsoas, *o* Spina ant. inf., *p* Eminentia pectinea, *q* Gefäßbündel, *r* N. cruralis, *s* Nervenzweig zum Rectus cruris, *t* Pektineus und Adduktoren; *u* vertikaler, *v* horizontaler, *w* iliakaler Schnitt.

lockern. Ich bediene mich hierzu fast ausschließlich der Nagelextension, die sich bisher in jedem Falle gut bewährt hat.

Den Gang der Operation möchte ich nun an Hand des vorstehenden Schemas schildern. Eingeleitet wird die Operation durch einen entsprechend der pathologischen Anatomie des luxierten Gelenks dreifach gegliederten Schnitt, der handbreit unter dem Leistenbande in der Mitte des Oberschenkels beginnt und hart am lateralen Rande des N. cruralis emporsteigt, von dessen Lage man sich vorher durch Abtasten des Gefäßnervenbündels überzeugt. Dieser Teil der Schnittführung dient dazu, um einen möglichst kurzen Zugang zur primären Pfanne zu schaffen, er verfolgt aber auch weiterhin den Zweck, das Gefäß- und Nervenbündel, wobei übrigens die Gefäße nicht zu Gesicht kommen, vor zu-

fälligen Schädigungen zu schützen. In der Leistenbeuge biegt nun der Schnitt rechtwinklig um und verläuft geradlinig zur Spina ant. sup. Dieser zweite Teil der Schnittführung bezweckt die Freilegung des Intermediärgebietes des Kapselschlauches. In seinem dritten Abschnitt verläuft der Schnitt von der Spina ant. sup. längs der Außenkante des Darmbeines etwa in einer Ausdehnung von 3—5 Fingerbreiten, hier gleich bis auf das Periost des Knochens dringend und die Fasern der vorderen Partien des Glutaeus med. durchtrennend. Die Aufgabe dieses Teils der Schnittführung ist die Freilegung des Nearthrosengelenks. Streift man die durchtrennten Glutäalfasern mit Stieltupfern nach abwärts, was ohne nennenswerte Blutung geschieht, so gelangt man bald auf die derbe weißlich schimmernde Kapsel, die den luxierten Schenkelkopf umgibt, und die nun so weit als möglich freigelegt wird.

Nachdem die Wundhöhle hier mit einer Kompresse ausgestopft ist, verläßt man diesen Teil des Operationsgebietes und wendet sich zunächst noch der Vertiefung des ersten Teils der Schnittführung zu. Der N. cruralis wird innerhalb der ihn umgebenden Muskulatur stumpf nach der medialen Seite beiseitegeschoben, und man dringt nun stumpf in den Raum zwischen Ileopsoas auf der medialen und Rectus cruris auf der lateralen Seite bis man das Kapselgebiet in der Gegend des Isthmus erreicht; die untere Begrenzung der Wunde bildet der Nervenast des Kruralis, der zum oberen Drittel des Rectus cruris verläuft und natürlich geschont wird.

Nunmehr wird die Faszie durchtrennt, welche im mittleren Teil des Schnittes den Ileopsoas bedeckt. An der Spina ant. sup. werden auf Kocherscher Sonde die Ansätze des Sartorius und des Tensor fasciae latae durchschnitten und die Muskelstümpfe nach abwärts geschoben, damit wird der laterale Abschnitt des intermediären Kapselschlauches freigelegt. Den medialen Abschnitt des intermediären Kapselgebietes bringt man sich in der Weise zu Gesicht, daß man stumpf den Ileopsoas nach der medialen Seite hin abpräpariert. Verfolgt man diesen Teil des Kapselschlauches nach der medialen Seite weiter, so gelingt es, durch Verziehen der Muskulatur nach der medialen Seite und durch stumpfes Präparieren auch das Kapselgebiet der Primärpfanne freizulegen. Erst mit der übersichtlichen Freilegung des gesamten Kapselgebietes von der Primärpfanne an bis zur Nearthrosenpfanne schließt der erste Akt der Operation, der sich vollkommen extrakapsulär abspielt.

Der zweite Akt der Radikaloperation verläuft intraartikulär. Mit einem bogenförmigen Schnitt wird die Kapsel des Nearthrosengelenks hart am Becken durchschnitten und der Schenkelkopf freigelegt. Der Schnitt muß besonders die hinteren Abschnitte der Kapsel gründlich durchtrennen, weil nur dann eine genügende Mobilisation des Kopfes möglich ist. Die Umschneidung erfolgt bogenförmig, um möglichst große Abschnitte der Gelenkkapsel noch in Verbindung mit dem koxalen Femurende zu erhalten, damit bei der späteren



Reposition ein möglichst großer Teil funktionierenden Kapselgewebes mit umpflanzt wird.

Sobald der Kopf ausreichend mobilisiert ist, wendet man sich an die Freilegung des Isthmus und der Primärpfanne. Man muß sich davor hüten, die Pfanne an einer falschen Stelle zu suchen; sie liegt stets medial nach vorn unter den großen Gefäßen und direkt unter der Knochenvorwölbung der Eminentia pectinea des Beckenkammes. In der Regel weist auch der Verlauf der Faserrichtung des Kapselschlauches auf die richtige Lage der Pfanne hin. Man läßt sich nunmehr auf der medialen Seite die durchtrennte Kapsel mit stumpfen Haken kräftig in die Höhe heben und bringt sich auf diese Weise den Isthmus zu Gesicht, in den man zur Feststellung der Lage der Pfanne zunächst eine kräftige Sonde einführt. Nunmehr wird der Isthmus mittels Kornzange und eventuell durch Einkerben seiner Seitenränder erweitert, wobei natürlich die einkerbenden Schnitte des geknöpften Tenotoms stets nach dem Knochen gerichtet sein müssen. Die Verwachsungen des Pfannenbodens mit der ihn bedeckenden Kapsel werden am schonendsten zunächst mittels Stieltupfer gelöst, sodann hebelt man die Kapsel mit einem Elevatorium oder scharfen Löffel kräftig in die Höhe, bis auch die Pfanne so stark erweitert ist, daß sie der Größe des Kopfes entspricht; am Schlusse dieses Eingriffes muß der Pfannengrund deutlich zu übersehen sein. Mobilisation des Schenkelkopfes sowie Dilatation der Pfanne muß außerordentlich sorgfältig und gründlich ausgeführt werden, weil mangelhafte Ausführung dieser Eingriffe die glatte Reposition stark erschweren und leicht zu ungenügender Kopfeinstellung führen.

Als letzter Akt erfolgt nun die Rückversetzung des Kopfes in die Primärpfanne. Hierbei muß vor gewaltsamen Repositionsversuchen aufs nachdrücklichste gewarnt werden. Ich vollziehe jetzt die Reposition in schonendster Weise mittels eines gewöhnlichen Hohlmeißels, dessen Hohlrinne etwa der Größe des luxierten Kopfes entspricht. Der Meißel, dessen Schneide zweckmäßig abgestumpft ist, wird zunächst in die Primärpfanne eingeführt, wobei sich seine Rückenfläche gegen das Becken legt; nunmehr wird mit einer leichten Drehbewegung der mobilisierte Kopf in die Furche des Hohlmeißels gebracht, wobei zwecks Entspannung des Psoas der Oberschenkel in Außenrotation gehalten wird. Druck auf den Trochanter major und eine leichte Hebelbewegung des Hohlmeißels nach abwärts bringt den Kopf ins Gleiten, der in der Furche des Hohlmeißels in die Pfanne eintritt, während langsam der Hohlmeißel zurückgezogen wird. Macht das Gleiten des Kopfes Schwierigkeiten, so muß man sich überzeugen, ob nicht eine Spannung der Adduktoren besteht. Liegt eine solche vor, so ist noch eine subkutane Tenotomie der Adduktoren hinzuzufügen. Sobald der Kopf in der Pfanne verschwunden ist, bringt man den Oberschenkel in Innenrotation und mittlerer Abduktion von etwa 45°. Bei dieser Stellung spannt sich nämlich, worauf ich schon hingewiesen habe, der Psoas kräftig an und bildet nunmehr ein wirksames Retentionsmittel für den eingerenkten Kopf.



Die Kapsel, die sich als Duplikatur übereinanderlegt, wird nicht vernäht. Dagegen werden die temporär durchschnittenen Sehnen des Rectus cruris, Sartorius und Tensor fasciae latae wieder an ihren Ansätzen befestigt. Der Schluß der Hautwunde geschieht bis auf eine kleine Stelle in der Mitte, durch die ein Tampon für einige Tage auf die Kapselwunde eingeführt wird. Hierauf wird ein gefensterter Gipsverband angelegt, der zwecks sicherer Erhaltung der Stellung der operierten Hüfte das ganze operierte Bein bis zum Fuß und auch den gesunden Oberschenkel umfassen muß. Der Verband bleibt etwa 4 Wochen liegen und wird dann zunächst als Schale entfernt. Hieran schließt sich die weitere übliche Behandlung nach den Grundsätzen der funktionellen Orthopädie an, die noch einen Zeitraum von etwa 6—8 Wochen bis zur klinischen Entlassung erfordert.

Die Radikaloperation, wie ich sie soeben geschildert habe, vollzieht sich äußerst schonend und zeichnet sich trotz der ausgedehnten Schnittführung durch große Konservativität aus. Wichtige Gefäße und Nerven werden nicht verletzt. Die Blutung ist auffallend gering, und selbst schwächliche Patienten vertragen den Eingriff überraschend gut. Sämtliche durchtrennte Muskeln bleiben ihrer Funktion erhalten, da die Durchschneidung nur temporär erfolgt. Besonderer Wert wird im Gegensatz zu einem Vorschlage von Fränkel, der die Durchschneidung des Ileopsoas empfahl, und der allerdings wohl in seinem Falle nicht anders handeln konnte, auf die Erhaltung des Ileopsoas gelegt, dessen gelenkmechanisches Verhalten sowohl für die Reposition als auch für die Retention von größter Bedeutung ist. Sollte ausnahmsweise eine stärkere Schrumpfung dieses Muskels die Operation erschweren, so läßt sich dieses Hindernis durch Einkerben beseitigen, aber niemals ist völlige Durchschneidung nötig.

Charakterisiert ist die Radikaloperation durch das Prinzip der übersichtlichen Freilegung des ganzen Operationsgebietes, durch die planmäßige Beseitigung aller Weichteilhindernisse und durch die zielbewußte Ausführung der chirurgischen Eingriffe, von denen sich jeder einzelne unter Leitung des Auges vollzieht, aber keiner im Dunkeln, ferner durch die in chirurgisch-technischer Hinsicht wichtige Gliederung in einen extraartikulären und intraartikulären Operationsakt, und schließlich durch die schonende Einrenkung mittels Hebelwirkung unter Vermeidung aller gewaltsamen Einrenkungsbewegungen.

Auf weitere Einzelheiten des Operationsmaterials einzugehen, muß ich mir an dieser Stelle versagen. Nur eine Tatsache möchte ich noch kurz erwähnen, nämlich, daß in keinem einzigen der operierten Fälle irgendwelche Schädigungen des N. ischiadicus zur Beobachtung gelangt sind, obwohl ich Fälle mit Verkürzung bis zu 15 cm operiert habe. Diese Tatsache, die gerade im Hinblick auf die nicht seltene Schädigung des N. ischiadicus bei der unblutigen Einrenkung bemerkenswert ist, weist darauf hin, daß nicht die Dehnung des



Nerven an sich, sondern die Quetschung desselben durch die ultraphysiologischen Repositionsmanöver für die Lähmungserscheinungen verantwortlich zu machen ist.

Um jedoch wenigstens ein flüchtiges Bild von den Resultaten zu geben, die sich durch die hier geschilderte Operation erreichen lassen, möchte ich noch rasch einige Lichtbilder operierter Gelenke vorführen. (Demonstration.)

Wenn auch die eben geschilderte Methode einen neuen Weg für die radikale Heilung der veralteten Hüftverrenkungen eröffnet, so möchte ich trotzdem nicht unterlassen, zum Schluß zu betonen, daß die beste Radikalbehandlung der veralteten angeborenen Hüftverrenkungen stets in der Prophylaxe besteht, und daß nach wie vor die unblutige Einrenkung nach Lorenz im repositionsfähigen Alter zugleich die beste Radikalbehandlung auch für veraltete Luxationen ist.

## Aussprache.

Herr Alsberg-Kassel:

Mit Rücksicht auf die vorgeschrittene Zeit verzichte ich auf die geplante Abwägung der Gefahren, der Schwierigkeit und der Erfolge der beiden operativen Behandlungsmethoden veralteter angeborener Hüftverrenkungen und beschränke mich in der Hauptsache auf die Mitteilung der von uns im letzten Jahr mit der subtrochanteren Osteotomie erzielten Ergebnisse. Die von uns an das Verfahren gestellten Anforderungen bestehen in der Besserung 1. des Ganges, 2. der äußeren Körperform, 3. der Beschwerden. Als Kennzeichen des Erfolges betrachten wir das Verschwinden des Trendelenburgschen Zeichens und damit des Watschelns bzw. Hinkens, das Verschwinden der Lordose, die Verschmälerung der Hüftbreite und bei einseitigen Verrenkungen die Verminderung der Verkürzung und schließlich funktionell die Vermehrung der Standfestigkeit und Ausdauer. Es wurden im letzten Jahre von uns je 4 doppelseitige und einseitige Fälle behandelt, dazu noch 2 einseitige, die aber noch im Verband liegen, also keine Schlüsse zulassen. Von den 4 doppelseitigen Fällen im Alter von 8, 9, 8 und 10 Jahren waren 3 noch niemals behandelt. Die Behandlungsdauer im Krankenhaus betrug 4, 2, 2½, 4½ Monate. Das Ergebnis war: Trendelenburg 2mal negativ, 2mal angedeutet. Watscheln jedesmal ganz verschwunden, 2mal besteht noch leichtes Schwanken. Standfähigkeit gut. Lordose 3mal verschwunden, 1mal erheblich gebessert. Hüftbreite stets verringert. Von den 4 einseitigen Fällen im Alter von 11, 13, 13, 15 Jahren waren ebenfalls 3 niemals behandelt. Die Behandlungsdauer betrug 4, 4½, 2½ und 4 Monate. Das Ergebnis: Trendelenburg stets negativ, Verkürzung um 2—3½ cm verringert. Standfestigkeit gut. Hinken nur noch entsprechend der Verkürzung. Die verhältnismäßig lange Behandlungsdauer in einzelnen Fällen ist meist bedingt durch Dekubitalstellen an der Ferse, die durch verbesserte Verbandtechnik in Zukunft ausgeschaltet werden müssen. In einem doppelseitigen Fall war auf der einen Seite eine nochmalige Osteotomie erforderlich, da sich nach der ersten keine genügende Abknickung der Oberschenkelachse an der Osteotomiestelle eingestellt hatte. Zur Technik: Wir osteotomieren stets in frontal von hinten oben nach vorn unten verlaufender schiefer Ebene. Einigemal haben wir nach dem Vorschlag von Schanz die Osteotomiestelle weiter distalwärts verlegt, sind aber wieder zu unserem früheren Verfahren zurückgekehrt, da wir keine Vorteile davon sahen. Bohrer und Nägel haben wir nie verwendet, da wir sie für unnötige Komplikationen des sonst so einfachen Verfahrens halten. Eine Knochenhemmung durch Anlegung des proximalen

Femurendes an die seitlichen Beckenteile halten wir einesteils nicht für erforderlich, da wir den Erfolg des Eingriffs von der Verbesserung der Muskelwirkung ableiten, und andernteils für unliebsam, da hierdurch eine aktive oder passive Ueberkreuzung der Beine unmöglich wird. Dieselben Bedenken haben wir gegen die Lorenzsche „Gabelung". Bezüglich der Verbesserung der Wirkung der pelvitrochanteren Muskulatur durch die Osteotomie möchte ich nochmals ausdrücklich den schon früher von mir vertretenen Standpunkt betonen, daß es sich nicht, wie Herr Ludloff meinte, um eine passive Anspannung der in Frage kommenden Muskeln handelt, die dann natürlich nach kurzer Zeit nachlassen würde, sondern um eine tatsächliche Verbesserung auf anatomisch-physiologischer Grundlage. Der Trochanter tritt tiefer und der Medianlinie näher, so daß Ursprung und Ansatz der pelvitrochanteren Muskeln voneinander entfernt werden. Die hierdurch verlängerte Muskulatur braucht sich aber nicht nur relativ, sondern auch absolut geringer zu verkürzen, um denselben mechanischen Endeffekt zu erzielen. Um Ihnen diese Verhältnisse anschaulich zu machen, gebe ich Ihnen ein einfaches Pappmodell einer doppelseitigen Hüftverrenkung herum, deren eine Seite osteotomiert ist. Ein die Verlaufsrichtung des Glutaeus medius darstellender kleiner Maßstab erlaubt die Ablesung des zahlenmäßigen Unterschiedes zwischen beiden Seiten. — Zum Schluß möchte ich noch meiner Freude darüber Ausdruck geben, daß Herr Haß vorher Kirmisson als demjenigen zu seinem Recht verholfen hat, der die Osteotomie bei einseitiger Luxation zuerst ausgeführt hat. Nach ihm hat Hoffa das Verfahren wieder aufgenommen und bei doppelseitiger Luxation glaube ich im Jahre 1903 zuerst den Eingriff ausgeführt zu haben.

### Herr Wittek-Graz:

Trotz der guten Erfolge der unblutigen Behandlung der angeborenen Hüftverrenkung wird man doch nicht allzuselten vor die Notwendigkeit gestellt, bei nicht reponierten Luxationen therapeutisch eingreifen zu müssen. So habe ich mich in dem letzten Jahre bemüßigt gesehen, neben der subtrochanteren Osteotomie, die mehrfach ausgeführt wurde, sechsmal am Gelenk selbst zu operieren. Viermal davon bestand die Luxation doppelseitig. Zunehmende Beschwerden, die in fortschreitender Einschränkung der Beweglichkeit und in größer werdenden, manchmal unerträglichen Schmerzen bestehen, führen die Kranken zum Arzt. Es sind Erwachsene und Adoleszente, bei welchen man allerdings noch hier und da die unblutige Einrenkung nach vorbereitender Extensionsbehandlung erzwingen könnte. Doch sind die Endausgänge, die ich bei derartiger unblutiger Behandlung gesehen habe, nicht solche, daß ich nicht die blutige Behandlung vorziehen würde. Gewöhnlich ist nur eine Seite die schmerzhafte, und zwar jene, auf der das Bein in stärkerer Adduktionsstellung steht. Durch die Adduktion des Beines wird der in seiner mehr oder weniger ausgebildeten Luxationspfanne ruhende Schenkelknopf auch aus dieser zum Teil nach außen vorgedrängt. Er subluxiert gewissermaßen auch aus der Luxationspfanne. Derartige Fälle halte ich nicht für geeignet für die subtrochantere Osteotomie — ob man sie nun in der altgewohnten Weise anlegt oder an tiefer gelegter Stelle, wie Schanz es ausführt. Ich glaube nämlich, daß der Nutzen der subtrochanteren Osteotomie nur darin besteht, daß durch den Knickungswinkel, den man zwischen dem trochanteren und dem Schaftteil herstellt, eine stärkere Anspannung der pelvitrochanteren Muskeln hervorgerufen wird, besonders des Glutaeus medius und minimus. Ich schließe mich da — wie ich glaube — der Anschauung Alsbergs und Ludloffs an. Wenn man aber diese Anschauung für richtig hält, scheint mir die subtrochantere Abknickung da nicht am Platze zu sein, wo ohnedies schon der Schenkelkopf die Luxationspfanne zum Teil durch Adduktion zu verlassen scheint. Denn durch die Knickung des Femurschaftes und nachfolgende Adduktion des vorher im Verband abduziert gewesenen Beines müßte

der Kopf zu noch größerem Teile aus der Luxationspfanne herausgedrängt werden, als es ohnedies schon ist. Bei derartigen Gelenkstellungen ziehe ich deshalb die Arthroplastik von Lexer vor. Lexer hat in seinem „Lehrbuch der freien Transplantationen" vorzügliche Ergebnisse der Gelenkplastik, auch bei kongenitalen Luxationen veröffentlicht. Ich habe nach mehrfacher Ausführung der Lexerschen Operation wegen Ankylose des Hüftgelenkes, auch die Anwendung der Operation auf Hüftluxationen ausgedehnt. Dabei bin ich genau nach der Lexerschen Vorschrift vorgegangen. Ein Bogenschnitt umkreist distalkonvex den Trochanter major. Tensor Fasciae und Glutaeus maximus werden in der Faserrichtung durchtrennt und der Trochanter flach abgemeißelt, der Trochantermuskellappen nach oben geschlagen und der ganze Gelenkabschnitt liegt frei zugänglich. Vollständige Exzision der Kapsel, Anlegung einer neuen Pfanne, wenn es geht, an normaler Stelle, sonst dort, bis wohin sich der Schenkelkopf herabholen läßt. Plastische Herrichtung des Kopfes, Einlegen eines freien Fettlappens und schließlich Befestigung des Trochanters in Abduktion des Beines, distaler als er zuvor gesessen hat. Festhalten des Trochanters an der neuen Stelle durch Nagelung. Ich zeige Ihnen die Bilder eines so operierten 31jährigen Kranken, der vorher kaum mehr gehfähig war und durch die Operation ein, wenn auch nicht vollkommen bewegliches, so doch funktionstüchtiges Bein bekommen hat, und ohne Schmerzen wieder seinem Beruf nachgehen kann. Die Röntgenbilder zeigen die vorher erwähnte Subluxationsstellung und nach der Operation die neugebildete Pfanne.

Eine ausführliche Arbeit über alle bisher in dieser Art von mir ausgeführten Operationen steht bevor. Ich wollte hier nur betonen, daß mir in den oben beschriebenen Fällen eine blutige Operation am Gelenk selbst notwendig erscheint und daß ich die Lexersche Operationsart dabei mit sehr gutem Erfolg verwendet habe.

## Herr Scherb-Zürich:

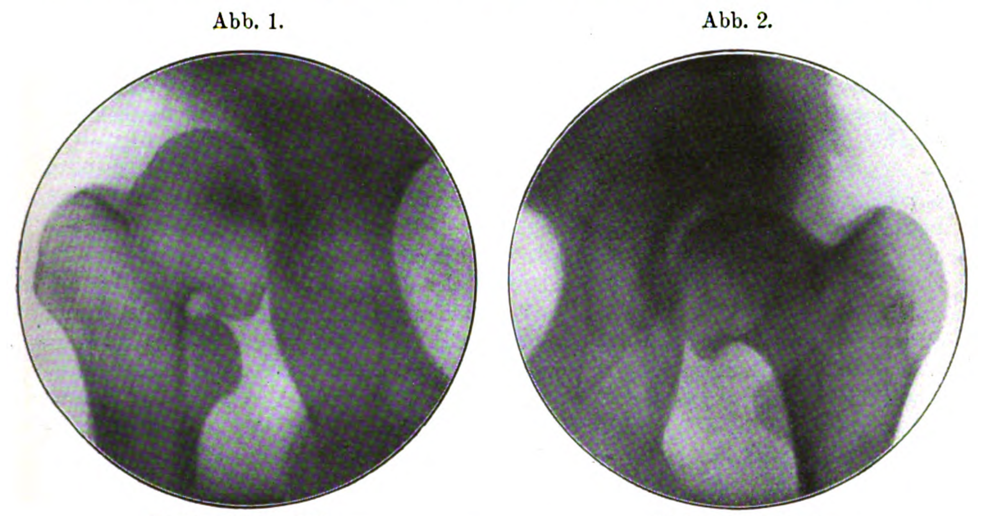
Mit 4 Abbildungen.

Am letzten Orthopädenkongreß hat Herr Schanz die subtrochantere Osteotomie in der Behandlung der alten Hüftluxation ein altes Mittel genannt und hat sehr mit Recht betont, daß er gegenüber früher die Osteotomie wesentlich mehr distal, nicht direkt subtrochanter ausführe. Eine zweite Methode ist die von v. Baeyer und Lorenz empfohlene Osteotomie mit Bifurkation. Es ist nun noch eine dritte Methode zu erwähnen, welche die Bifurkation allein gewählt hat, und zwar von einem Autor, welcher unserer phonetischen Ausdrucksweise nicht mächtig und auch sonst, anthropozentrisch betrachtet, ein Analphabet ist, nämlich von der Natur. Sie hat natürlich von einer winkligen Abknickung des Femurschaftes Umgang genommen, ist vielmehr so vorgegangen, daß sie eine reine Gabelung herstellte.

Ueber die Autorenfrage hinaus scheint mir diese dritte Methode, deren Ausführung uns selbstverständlich versagt ist, geeignet, die Osteotomie mit Bifurkation — also die Kombination zwischen erster und zweiter Methode — bezüglich des Resultates epikritisch zu betrachten. An und für sich erscheint es als Vorteil, nicht bloß durch die Osteotomie günstigere Belastungsverhältnisse für die luxierte Extremität zu schaffen, sondern durch die Gabelung überdies noch eine direkte Stütze herzustellen. Es entsteht aber die Frage, ob durch das extrakapsuläre Anstemmen der Gabelzinke in das Gelenk nicht die Beweglichkeit allzu stark behindert werde, so daß nicht bloß Beugung und Streckung, sondern auch die im Gehakt notwendige Ab-, Adduktionsbewegung in starkem Maße eingeschränkt würde. Dieser Frage näher zu treten, bietet nun die Methode der Gabelung ohne Osteotomie die beste Gelegenheit, und ich bin in der Lage, Ihnen kurz über einen Fall zu berichten, bei dem die Natur die Gabelung des Oberschenkels nach Abschluß der Wachstumsperiode noch vollzogen hat. Ich zeige Ihnen hier die Röntgen-

bilder eines Patienten, der links einen ausgesprochenen Hochstand der Pfanne aufweist. Klinisch bestehen auf dieser Seite keine Luxationssymptome. Trendelenburg ist negativ. Es besteht auch im Gehen links kein Hinken. Rechts derselbe Hochstand des Kopfes

Abb. 1. Abb. 2.



Rechtes Hüftgelenk. Linkes Hüftgelenk.
Patient mit doppelseitiger Hüftgelenkluxation; Zustand 1907, im Alter von 30 Jahren

Abb. 3. Abb. 4.

Rechtes Hüftgelenk, vgl. Troch. minor in Abb. 1. Linkes Hüftgelenk.
Derselbe Patient wie Abb. 1 und 2; Zustand 1922, im Alter von 45 Jahren.

bzw. Trochanters mit allen Zeichen einer deutlichen Luxation. Während nun das obere Röntgenbild der rechten Seite, das im 30. Lebensjahr aufgenommen worden ist, noch keine Spuren von Gabelung aufweist, sieht man den Trochanter minor an dem im 45. Altersjahr aufgenommenen Bild als deutlich pufferartig endenden Zapfen gegen eine korrespondierende Fläche, die sein Negativ darstellt, in der Pfannengegend gerichtet, also im Sinne einer deutlichen Strebe, welche vom Femur zur Pfanne geht. Patient, den ich früher nicht gekannt habe, beklagt sich nun hauptsächlich darüber, daß im Laufe etwa des letzten Jahrzehntes die Beweglichkeit des rechten Beines ganz wesentlich und in sehr störender Weise in allen Richtungen abgenommen hätte. In der Tat habe ich — abgesehen von dem stark positiven Trendelenburg rechts — eine Ab-Adduktionsbewegung im Liegen von nur einigen Graden gefunden und zwar innerhalb des Adduktionsbereiches. Die Störung der Beugung ist so groß, daß Patient den rechten Fuß nach hinten heben muß, um mit der Hand den Schuh binden zu können. Schmerzen bestehen nicht. Ich glaube, daß wir dieses im Laufe vieler Jahre allmählich entstandene Endresultat in seinen Folgen direkt mit den Verhältnissen vergleichen können, wie sie durch operative Bifurkation geschaffen werden und wir zu sagen berechtigt sind, daß möglicherweise durch das Anpressen der kurzen Gabelzinke bei der Bifurkation vermittels Osteotomie ein ähnlicher ankylosierender Prozeß in die Wege geleitet werde. Daraus würde sich ergeben, daß die Kombination der beiden Verfahren — die bloße winkelige Knickstellung mit bloßer Gabelung — die Gefahr sehr starker Bewegungseinschränkung zur Folge haben kann, wenn auch die Knickung des Femurschaftes die direkten Luxationssymptome nicht mehr in dem Maße zur Geltung kommen ließe, wie dies bei unserem Patienten der Fall ist. Leider verhindert eine schwere Lungen- und Larynxphthise, die spontane Gabelung operativ rückgängig zu machen und die Luxationssymptome nach Möglichkeit durch bloße winklig verheilte Osteotomie herabzusetzen.

Ich schließe diese kurze Gegenüberstellung der drei Verfahren, indem ich Ihnen den persönlichen Rat wiederhole, den mir vor reichlich 3 Jahren Meister Lorenz gegeben hat: „Machen Sie die Operation" und erlaube mir, auf Grund von mit bloßer Osteotomie und Winkelstellung gemachten Erfahrungen beizufügen: „aber ohne Gabelung!"

## Herr W. V. Simon-Frankfurt a. M.:

Mit 13 Abbildungen.

In der Arbeit von Schanz über die subtrochantäre Osteotomie bei Hüftluxationen findet sich die Angabe, daß das Becken beim Stehen auf dem luxierten Bein soweit herunterfällt, bis sich der untere Rand des Beckentrichters gegen den Femur verklemmt. Um diese Angabe nachzuprüfen und um mir ein Urteil zu bilden, auf welche Art am zweckmäßigsten die Osteotomie auszuführen sei, habe ich versucht, mir im Röntgenbilde (aufgenommen beim Stehen auf dem luxierten Bein) über diese Verhältnisse Klarheit zu verschaffen.

Bei der Luxation kommt neben der Insuffizienz der Muskulatur, die ja schon Trendelenburg als Hauptfaktor beim Zustandekommen des Trendelenburgschen Phänomens ansah, das Fehlen des durch das Pfannendach bedingten knöchernen Widerstandes in Betracht, bei dessen Fortfall die Muskulatur und die Bänder diese Rolle als Unterstützungslager noch ebenfalls übernehmen müssen.

Naturgemäß nehmen, ebenso wie die Stärke der Symptome der Coxa vara mit der mehr oder minderen Größe des Schenkelhalswinkels zusammenhängen, auch die Symptome der Luxation mit der Größe des Kopfhochstandes an Stärke zu. Das Trendelenburgsche Phänomen ist desto ausgeprägter, je höher und anscheinend je weiter medial der Kopf steht, da dann die Glutäen und die übrigen Muskeln am stärksten in-



suffizient sind. Weiter, je weniger sich der Kopf anstützt, der dann eines Hypomochlions entbehrt.

Die Angabe von Schanz, daß das Becken bei der Luxation soweit herunterfällt, bis es sich an den Oberschenkelschaft anstützt, trifft, wie die Röntgenbilder zeigen, nicht für alle Fälle zu. Es bestehen hier anscheinend — es sind noch zahlreichere systematische Untersuchungen zur Klärung dieser ganzen Frage nötig — ebenfalls Unterschiede, die mit dem Hochstand des Kopfes zusammenhängen (Abb. 4, 5, 7). Daß der Glutäus in vielen Fällen anscheinend auch je nach der Höhe des Kopfstandes noch mehr oder weniger zu arbeiten imstande ist, zeigt die Fähigkeit der Patienten, beim Stehen auf dem kranken Bein ihren Glutäus noch weiter erschlaffen zu können, so daß das Becken aus einer mittleren „Ruhelage" noch tiefer herabfällt. Ich habe bei diesbezüglichen Versuchen, bei denen mir Herr Kollege Happel vom physiologischen Institut, früher Assistent unserer Klinik, mit seinem Rat zur Seite stand, Bewegungsausschläge bis zu 10 cm gefunden.

Was nun die Besserung des Ganges nach der Osteotomie betrifft, so sind über die Ursachen des Zustandekommens derselben ebenfalls die Ansichten geteilt. Ich sehe wiederum von der operativ zu erzielenden Ueberextension ab, wodurch der Psoas und wohl auch die dorsalen pelvitrochanteren Muskeln (Piriformis, Obturator int.) eine bessere Zugrichtung erhalten. Schanz, der von seiner eben zitierten Ansicht ausgeht, legt die Osteotomiestelle an den Punkt des Femur, wo sich dieser nach seiner Ansicht mit dem unteren Beckenrand verklemmt und stellt dann das Bein so weit nach außen, daß der proximale Teil des Femur sich der Seitenfläche des Beckens anlegt, der distale der Längsachse des Körpers parallel läuft. Das Becken erhält dadurch eine Stütze und kann nicht weiter herabsinken, das Trendelenburgsche Phänomen und mithin das Hinken muß dadurch verschwinden. Nun haben wir ja aber gesehen, daß das Becken beim Stehen auf der luxierten Seite gar nicht immer bis zur Verklemmung herunterfällt, und wir sehen ferner, daß auch bei den operierten Fällen eine Verklemmung zwischen Femur und Becken, soweit man das nach den Röntgenbildern beurteilen kann, nicht immer stattfindet und trotzdem die Funktion eine gute ist und das Trendelenburgsche Phänomen verschwunden ist. Der Hauptgrund dafür ist, wie es auch v. Baeyer bereits anführt, meines Erachtens die durch das Heruntertreten des großen Trochanter verbesserte Zugrichtung des Glutäus, der dadurch wieder besser imstande ist, seine Rolle als Beckenheber zu spielen. Die veränderte Verlaufsrichtung des Glutäus läßt sich übrigens an manchen Röntgenbildern sehr gut erkennen. Weiter muß man mit v. Baeyer annehmen, daß die vorderen und oberen Kapselbänder ebenfalls durch das Tiefertreten des Trochanter major und weiter dadurch, daß diese Bänder durch den veränderten Drehpunkt mehr auf Zug nach der Seite beansprucht werden, den Glutäen einen Teil der Arbeit abnehmen und so dem Trendelenburgschen Phänomen entgegenwirken.

Schließlich kann die Besserung des Ganges dadurch erreicht werden, daß das obere Ende des distalen Fragments in den Bereich der alten Pfanne kommt und sich hier medial vom luxierten Kopf anstützen kann. Lorenz sieht in dieser dadurch bedingten Ausschaltung der Suspension des Rumpfes durch Muskeln und Bänder das wichtigste funktionsverbessernde Moment und versucht diesen Zustand ausdrücklich durch die Operation herzustellen. Ob dieser gewollte Zustand wirklich so oft erreicht wird, erscheint mir zweifelhaft. Nach dem Röntgenbild kann man sich dabei nicht allein richten.

Betrachten wir nun die Röntgenskizzen, die beim Stehen auf einem Bein aufgenommen sind, so müssen wir uns klar sein, daß ein absolut sicheres Urteil über die tatsächlich bestehenden Verhältnisse aus ihnen nicht hergeleitet werden kann, sondern daß man nur von Wahrscheinlichkeitsurteilen sprechen kann. Denn man ist sich

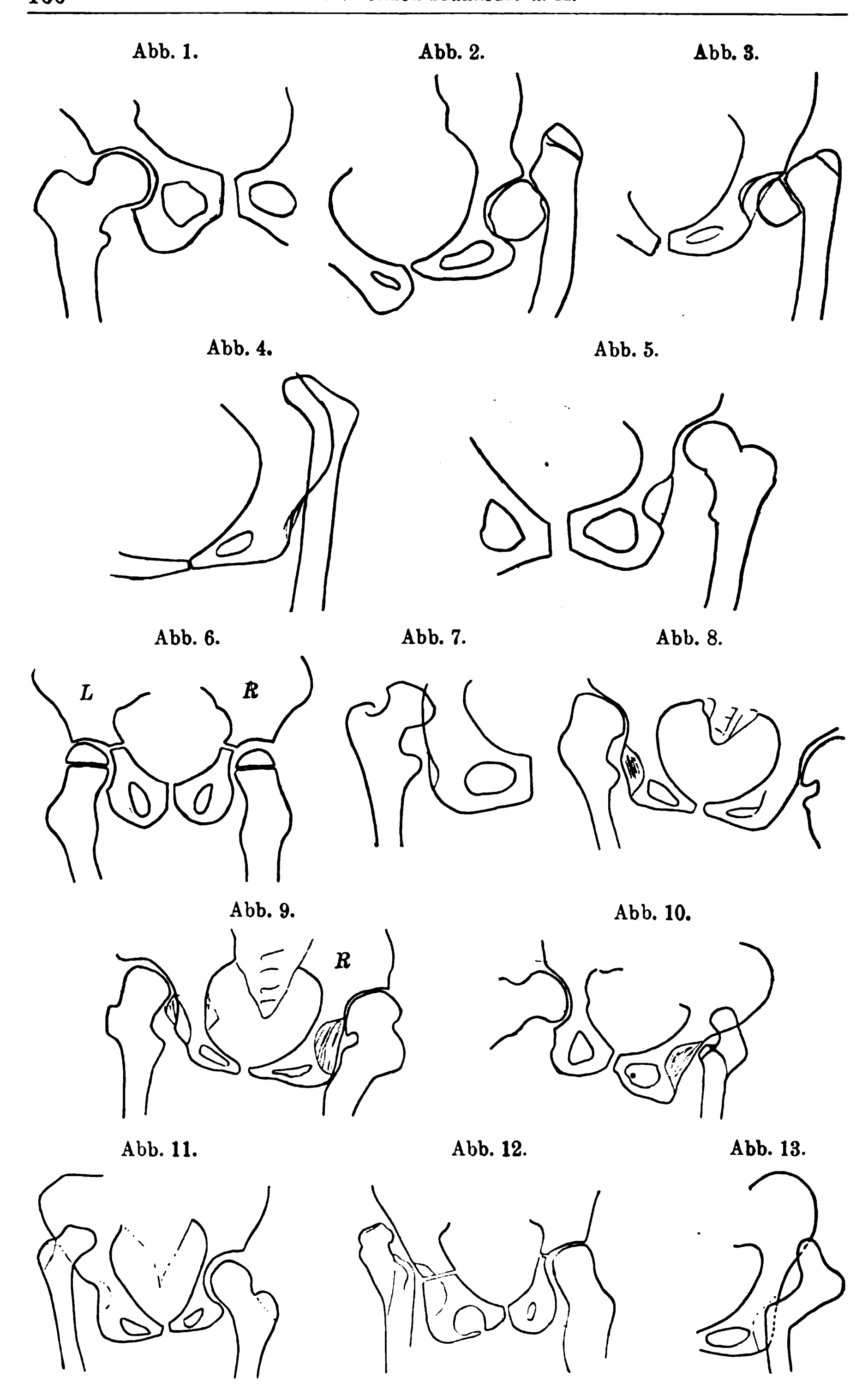



Abb. 1. Abb. 2. Abb. 3.

Abb. 4. Abb. 5.

Abb. 6. Abb. 7. Abb. 8.

Abb. 9. Abb. 10.

Abb. 11. Abb. 12. Abb. 13.

ja nie vollständig klar darüber, wieweit die Weichteile, die sich in der Lücke zwischen Becken und Femur befinden, zusammengepreßt sind.

Wir sehen auf den Röntgenskizzen, daß anscheinend alle eben beschriebenen Möglichkeiten nach der Operation vorkommen; so scheint auf der Skizze Nr. 13 sich das distale Fragment gut an die Pfanne zu stützen. Klinisch steht es nicht genau in der Pfanne, sondern etwas mehr lateral, oberhalb und vor allem mehr ventralwärts von derselben.

Auf der Skizze Nr. 12 scheint sich das Becken aufzustützen und täte es wohl noch besser, wenn die Osteotomiestelle noch tiefer gelegt worden wäre.

Auch in Abb. 9 beim Stehen auf der operierten Seite scheint sich Becken und Femur fest aneinander zu stützen. Die Verhältnisse sind hier relativ günstig, weil der Kopf in einer Art neugebildeter Pfanne steht und sich oben etwas anstützen kann.

In Nr. 10 dagegen ist von einem Anstützen kaum die Rede, trotzdem wird das Becken deutlich gehoben, was also nur durch die Wirkung der wieder suffizient gewordenen Muskeln geschehen kann. Möglicherweise stützt sich auch das obere Ende des distalen Fragments, das man klinisch ganz wenig oberhalb und lateral von der Pfanne fühlt, in der Pfannengegend etwas an. Rein theoretisch muß es einleuchten, daß die Wirkung eine bessere wird, wenn die Hebung des Beckens nicht nur durch die infolge des Tiefertretens des großen Trochanter verbesserte Zugrichtung der Muskeln und Bänder erreicht wird, sondern wenn die Wirkung des Muskels noch dadurch unterstützt und dieser vor Uebermüdung geschützt wird, daß sich der Femur an das Becken im Sinne von Schanz oder das obere Teil des distalen Fragmentes an die Pfanne im Sinne von Lorenz anstützen kann. Ersteres Verfahren erscheint mir geeigneter[1]), da es eine größere Unterstützungsfläche gewährt und so den Patienten eine größere Sicherheit gibt, so daß sie leichter das gewohnte Herüberwerfen des Körpers nach der Seite des Standbeins aufgeben. Es kommt dabei darauf an, daß man die Osteotomie ganz im Sinne von Schanz an der richtigen Stelle, also nicht zu hoch vornimmt und den Abduktionswinkel richtig wählt. Je nach dem im Röntgenbilde ablesbaren Hochstand des Kopfes und je nach der Größe des Senkungswinkels des Beckens wird man die günstigste Stelle für die Osteotomie und die Größe des nötigen Abduktionswinkels am besten berechnen können. Und so wird uns das im Stehen auf der kranken Seite aufgenommene Röntgenbild eine wertvolle Stütze bei der Therapie sein.

### Erklärung der Abbildungen.

Abb. 1. Coxa vara cong. Stehend auf dem gesunden Bein.

Abb. 2. Desgleichen. Stehend auf dem kranken Bein.

Abb. 3. Desgleichen.

Abb. 4. Angeborene Hüftgelenksverrenkung. Stehend auf der luxierten Seite.

Abb. 5. Desgleichen.

Abb. 6. Normales Becken. Im Liegen aufgenommen. Das linke Bein liegt in stärkster Adduktion.

Abb. 7 u. 8. Angeborene Hüftgelenksverrenkung. Stehend auf der luxierten Seite.

Abb. 9 u. 10. Desgleichen. Stehend auf dem osteotomierten rechten Bein.

Abb. 11. Desgleichen unoperiert. Stehend auf dem luxierten Bein.

Abb. 12. Dasselbe nach Osteotomie. Stehend auf dem operierten Bein.

Abb. 13. Angeborene Hüftgelenksverrenkung nach Osteotomie. Stehend auf dem osteotomierten Bein.

[1]) Nachtrag: Ich möchte jedoch mit einem endgültigen Urteil über das Lorenzsche Verfahren noch zurückhalten.

### Herr Ludloff-Frankfurt a. M.:

Es freut mich, konstatieren zu können, daß Herr Deutschländer über so gute Erfahrungen berichten kann. Ich mache jetzt keine Operationen mehr; ich habe einen sehr traurigen Fall erlebt bei einem 13jährigen Mädchen, das nach der Operation starb. Ich wollte Herrn Deutschländer fragen, ob ihm nicht mal ein Unglück bei dieser Operation passiert ist.

### Herr Schanz-Dresden:

Was Herr Ludloff gesagt hat, nimmt mir einen Stein vom Herzen, daß er die blutige Operation aufgegeben hat. Ich habe Angst gehabt, das auszusprechen, ich freue mich, daß es von Herrn Ludloff ausgesprochen worden ist. Ein Grund mehr, zur Osteotomie überzugehen, welche den Vorteil hat, daß ich von der Länge des schon zu kurzen Beines nichts verliere.

### Herr Deutschländer-Hamburg (Schlußwort)

Meine Herren! Auf die Komplikationen der Operation, Todesfälle usw. habe ich wegen der beschränkten Zeit nicht eingehen können. Ich habe mich jedoch hierüber bereits in einem Aufsatze geäußert, der demnächst in der Deutschen Medizinischen Wochenschrift erscheinen wird und der den Vortrag wiedergibt, den ich vor einem Jahr im Aerztlichen Verein in Hamburg über das gleiche Thema gehalten habe. Bis zu diesem Termin hatte ich keinen Todesfall bei der Operation veralteter Hüftverrenkungen erlebt. Inzwischen ist aber in der letzten Zeit hierbei doch ein Todesfall eingetreten, für den indessen weniger die Technik der Operation als vielmehr besondere anderweitige Umstände verantwortlich zu machen sind (19jähriger unruhiger Neurastheniker, der an seinem Verbande zerrte und bei dem eine schwere Infektion erfolgte). — Was die Interpositionsmethoden anbetrifft, so darf man sich durch die Bilder, die man unmittelbar nach solchen Operationen erheben kann, nicht täuschen lassen. Wenn auch unmittelbar nach der Operation das Röntgenbild oft ein außerordentlich schön gelungenes Resultat wiedergibt, so verändern sich diese Bilder im Laufe der Zeit bisweilen ganz beträchtlich, und der Organismus formt die neugebildeten Gelenke oft noch in einer ganz anderen Weise um, als sie von der Hand des Operateurs gestaltet worden waren. Das ist eine Erfahrung, die wohl jeder, der sich etwas eingehender mit gelenkplastischen Operationen beschäftigt hat, gemacht haben wird. — In bezug auf die technische Seite der Operation zeigt eine einfache Ueberlegung, daß der Schnitt an der Außenseite der Hüfte um den Trochanter major herum einen fünfmal so weiten Weg zur Primärpfanne bedeutet — und das ist der Ort, um den sich die ganze Operation dreht — als der Schnitt in unmittelbarer Nähe über der Primärpfanne. Durch diesen langen Zugangsweg wird die Uebersichtlichkeit des Operationsfeldes oft erheblich beeinträchtigt, und nicht selten ist die Folge hiervon die Anlage der neuen Pfanne an einer falschen Stelle. — Auch bei der Beurteilung der Osteotomiemethoden erscheint mir eine gewisse Vorsicht geboten, namentlich bei Osteotomien, die im Kindesalter ausgeführt werden. Ich habe Gelegenheit gehabt, eine Reihe von osteotomierten Kindern nach Jahren nachzuuntersuchen und habe dabei zu meinem Bedauern feststellen müssen, daß sich im Laufe des Wachstums die durch die Osteotomie geschaffene Form wieder wesentlich verändert hat, so daß man gewissermaßen von einem Rezidiv sprechen muß. Jedenfalls ist in einer Reihe von Fällen die durch die Osteotomie geschaffene Abduktion nicht von Bestand geblieben, und der Femurschaft hat sich wieder in Adduktion gestellt. Ob diese Tatsache nur eine Eigentümlichkeit des von mir operierten Materials ist, diese Frage möchte ich hier offen lassen. Es wäre jedoch dringend erwünscht, die osteotomierten Fälle nach 5 oder 8 Jahren einer Nachuntersuchung zu unterziehen, um Klarheit über die Endergebnisse dieser Operationsmethoden zu gewinnen. — Die Gefahren der Radikaloperation



nach der von mir geschilderten Technik schätze ich nicht wesentlich höher als die einer Bruchoperation, und die Berechtigung eines derartigen Eingriffes kann bei den veralteten Fällen von angeborenen Hüftverrenkungen gar nicht in Zweifel gezogen werden, handelt es sich doch bei diesem Leiden nicht bloß um einen kosmetischen Fehler, sondern um ein schweres krüppelhaftes Gebrechen, welches seinen Träger nicht nur äußerlich verunstaltet, sondern welches ihm oft außerordentliche Schmerzen verursacht und in ganz erheblicher Weise die Funktion der Fortbewegung beschränkt und somit auch in hohem Grade die Berufs- und Erwerbsmöglichkeit beeinflußt. Jedenfalls waren bei den von mir operierten Fällen die Beschwerden und Störungen so erheblich, daß die Kranken das Risiko der Gefahren einer Operation ohne Ausnahme willig auf sich genommen haben.

Herr W. V. Simon - Frankfurt a. M.:

## Doppelseitige Kiefergelenkankylose bei Bechterewscher Krankheit. Doppelseitige Kiefergelenkresektion.

Mit 2 Abbildungen.

Der Fall von Bechterewscher Spondylarthritis ankylopoetica, der an der Ludloffschen Klinik zur Beobachtung kam und über den ich Ihnen hier berichten möchte, zeichnet sich durch die Hochgradigkeit seiner Ankylosen und durch die Schnelligkeit aus, mit der sich das Krankheitsbild in seiner ganzen Schwere und Ausdehnung entwickelt hat.

Der jetzt 29jährige Mann war früher stets gesund, ist hereditär nicht belastet und hat vor allem keine Infektionskrankheiten, insbesondere keine Lues, keine Gonorrhöe, keine Tuberkulose, keine Ruhr und auch kein Trauma durchgemacht. Während des Aufenthalts in der Klinik litt er allerdings an unregelmäßigem Stuhldrang, oft mit Schleimbeimengungen, doch ließ sich durch Agglutination eine Ruhr nicht nachweisen. Auch als Soldat war er stets gesund, bis seine Erkrankung 1917 im Felde, im Alter von 24 Jahren, mit nicht sehr heftigen Schmerzen und leichter Bewegungsbehinderung in den Hüften begann. Die Bewegungsbehinderung griff dann auf die Halswirbelsäule über, um sich von dort über die ganze Wirbelsäule und auf die meisten Gelenke des Körpers zu verbreiten. Ende 1917 suchte er ärztliche Hilfe auf, und blieb bis Ende 1918 in Behandlung. Im Januar 1921 trat er in die Frankfurter Orthopädische Klinik ein unter dem Bilde der höchst entwickelten Krankheit, wie er sie jetzt in der Hauptsache in gleicher Weise bietet.

Er zeigte schon damals eine absolute Versteifung der ganzen Wirbelsäule einschließlich des Kopfes.

Rechtes Schultergelenk zeigt nur geringe Bewegungseinschränkung, linkes Schultergelenk stärkere Bewegungsbehinderung mit Knarren.

Rechtes Ellenbogengelenk geschwollen, Streckung nur bis 150° möglich. Auch das linke Ellenbogengelenk kann jetzt nicht mehr völlig gestreckt werden.

Linkes Hüftgelenk völlig in leichter Beugung und mäßiger Adduktion versteift.



Linkes Kniegelenk ist geschwollen und stark druckempfindlich, kann nur bis 90° gebeugt werden, doch bestehen bei Bewegungen heftigste Schmerzen. Jetzt sind beide Knie versteift.

Füße stehen beiderseits in leichter Spitzfußstellung, Dorsalflexion etwas eingeengt. Jetzt sind beide Füße völlig versteift und sehr schmerzhaft.

Zehengelenke bei Bewegungen sehr stark schmerzhaft; jetzt sind alle Zehengelenke völlig versteift.

Neben allen diesen Erscheinungen, die die Schwere des Krankheitsbildes zeigen, und den Patienten zu einem hilflosen Wrack machen, bestand aber noch ein ausgedehntes Mitbefallensein beider Kiefergelenke. Bei seiner Aufnahme bei uns konnten die Zahnreihen noch etwa 1 cm voneinander entfernt werden; bald war auch dieses nicht mehr möglich, es war klinisch eine völlige Ankylose eingetreten, so daß die Aufnahme der Nahrung nur durch eine Zahnlücke möglich war. Die untere Zahnreihe war durch den dauernden Druck nach innen abgewichen, die Sprache war durch die Unmöglichkeit, den Mund zu öffnen, undeutlich geworden (Abb. 1).

Derartige hochgradige Versteifungen der Kiefergelenke sind bei der Bechterewschen Krankheit relativ selten. In geringerem Maße finden sich die Kiefergelenke allerdings häufiger affiziert. André Leri sieht dies sogar für die Regel an und schreibt, daß die Kiefergelenke fast immer einmal zu manchen Zeiten schmerzhaft gewesen sind und davon eine partielle Ankylose zurückgeblieben ist. Geilinger beziffert dagegen das Befallensein der Kiefergelenke auf nur 17 %. Jedenfalls sieht auch Leri völlige Ankylose, wie sie in unserem Fall bestand, für eine Ausnahme an und zitiert als Beispiel hierfür einen Fall Brissauds, bei dem beide Kiefer fest miteinander verbunden waren, so daß der Kranke, wie in unserem Fall nur durch eine Zahnlücke seine Nahrung zu sich nehmen konnte. Die Seltenheit der Bechterewschen Krankheit als Ursache der Kiefergelenkankylose erhellt auch daraus, daß Perthes, der das Kapitel im Handbuch für praktische Chirurgie bearbeitet hat, sie nicht als Aetiologie der Kiefergelenkankylosen aufführt. Wullstein (Handbuch von Joachimsthal) zitiert einen Fall von Anschütz, bei dem neben der Ankylosierung fast aller Gelenke auch die Kiefergelenke völlig versteift waren.

Ich entschloß mich der erschwerten Nahrungsaufnahme wegen zur Vornahme einer doppelseitigen Kiefergelenksresektion, die ich am 14 Juni 1922 ausführte, und mich dabei der Königschen Methode bediente.

Schnitt dicht vor dem Ohr beginnend, am unteren Rand des Jochbogens etwa 3 cm breit nach vorn verlaufend. Durchtrennung der Weichteile samt Periost bis auf den Jochbogen. Von der Mitte des Schnittes geht ein zweiter nur die Haut durchtrennender Schnitt etwa 2 cm weit nach unten. Mit Messer und Elevatorium werden alle Weichteile am Rande des Jochbogens und der Oberfläche des Gelenkes abgehebelt und so der Zugang zum Gelenk und zum Kieferhals unter Schonung der Arteria femoralis und des Fazialis frei-

**gelegt. Von einer Gelenkkapsel ist nichts mehr zu sehen. Durchtrennung des Kieferastes und Ausmeißelung des Köpfchens, das mit der Gelenkpfanne fest ankylosiert ist, sich aber mit dem Hohlmeißel noch relativ leicht von der Pfanne trennen läßt. Einschlagen eines Muskelläppchens aus dem M. temporalis zwischen die Pfanne und dem Kieferhals.**

Es gelingt danach die Oeffnung des Mundes um $2^1/_2$ cm. Das Resultat, das sich bisher gut gehalten hat, sehen Sie auf der Abbildung (Abb. 2).

Was die operative Technik betrifft, so könnte man in zukünftigen Fällen vielleicht den Zugang zum Gelenk durch einen hinter dem Ohr verlaufenden Schnitt mit Ablösung der Ohrmuschel versuchen, wie er in letzter Zeit

Abb. 1.

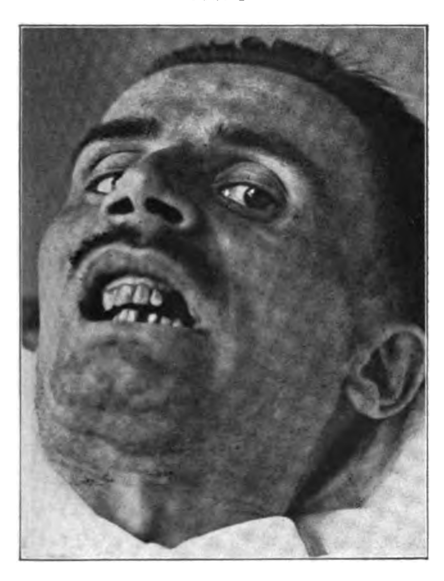
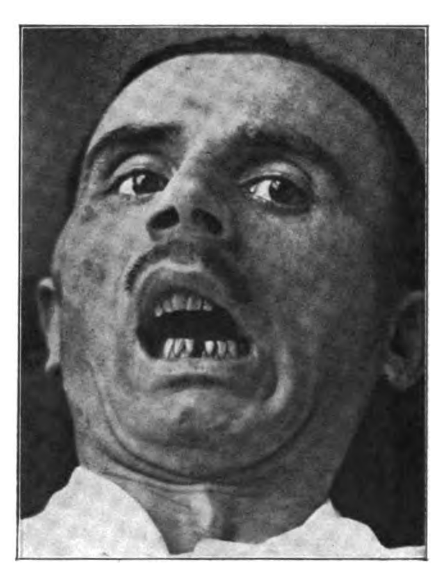


Abb. 2.



empfohlen wurde. Großes Gewicht ist auf eine möglichst ausgiebige Resektion zu legen, da erfahrungsgemäß beim Bechterew Rezidive nach Resektionen, selbst wenn diese mit Muskelinterpositionen kombiniert werden, die Regel sind und man daher auch von Mobilisationsversuchen an großen Gelenken bei der Spondylarthritis ankylopoetica zweckmäßig die Hände läßt. Daß die Resektion in meinem Fall ausgiebig vorgenommen wurde, sehen Sie an den Präparaten und an dem Röntgenbild. Sie sehen an den Präparaten ferner das Fehlen jeglichen Knorpelüberzuges und das Freiliegen des subkortikalen Knochens.

Wenn sich, wie erwähnt, an den größeren peripheren Gelenken Operationen zum Zwecke der Mobilisierung, also nicht empfehlen dürften, so können im Gegenteil die oft enormen Schmerzen, die in einem in Versteifung befindlichen Gelenk auftreten zur Arthrotomie und zur Arthrodese bestimmen. Auch bei unserem Patienten war diese Operation aus dieser Indikation heraus nötig geworden und wurde im Frühjahr 1921 durch Herrn Kollegen Beck ausgeführt.

Bei der Operation, die von einem medialen Schnitt aus ausgeführt wurde, erweist sich das ganze Gewebe, besonders auch die Kapsel außerordentlich atrophisch. Das Gelenk zeigt eine mäßige Menge einer trübserösen Flüssigkeit, der Gelenkknorpel ist zum größten Teil völlig zerstört, sieht, wie Fränkel dies beschreibt, wie angenagt aus. Der subchondrale Knochen liegt allenthalben frei. Die Synovialis ist zottig verändert. Von den beiden Menisken sind noch geringe, kaum erkennbare Reste vorhanden. Die noch vorhandenen Knorpelreste, sowie die veränderte Synovialis werden nach Möglichkeit entfernt und das Bein, nach Naht der Weichteile, in leicht gebeugter Stellung eingegipst.

Die Schmerzen und die Empfindlichkeit war nach diesem Eingriff noch zuerst sehr stark, verringerten sich aber allmählich. Der Patient ist mit seinem künstlich versteiften Knie sehr zufrieden, Schmerzen sind in demselben nicht mehr vorhanden.

Unsere Operationsbefunde an den Kiefergelenken, wie vor allem an dem Kniegelenk, sprechen unbedingt für die auch von den meisten Autoren (z. B. Fränkel, Janssen, Geilinger u. a.) vertretene Ansicht, daß das Primäre der Bechterewschen Krankheit ein entzündlicher Gelenkprozeß ist, der den Knorpel zerstört und so den Boden für die Ankylose vorbereitet, während die Verknöcherung des Bandapparates absolut nicht zum Charakteristikum des Krankheitsbildes gehört und völlig fehlen kann. Ebenso stehen wir auf dem Standpunkt, daß die Aufstellung zweier voneinander zu unterscheidenden Typen, des Bechterewschen und des Pierre-Marie-Strümpellschen Typus nicht angängig ist.

## Hahnsche Plastik bei Tibiadefekt infolge Osteomyelitis.

Mit 4 Abbildungen.

Eine der dankbarsten Aufgaben der orthopädischen Chirurgie ist der Ersatz verloren gegangener wichtiger Teile des Knochensystems durch Transplantate. Denn der Schienenhülsenapparat bleibt immer nur ein sehr unvollkommener Notbehelf, der dem Gliede nicht annähernd die normale Funktion wiedergibt, im Wachstumsalter die schädlichen Folgen des bestehenden Defektes nicht zu vermeiden imstande ist (Wachstumsstörungen), schließlich teuer ist, dem Träger eine dauernde unbequeme Last bleibt und ihn im hohen Maße abhängig von seiner Hilfe macht. Daher muß wie bei vielen anderen orthopädischen Leiden auch hier das „Los vom Apparat“ das ideale Ziel sein. Bei dem 9jährigen Knaben, über den ich Ihnen hier berichten will, bestand infolge einer vor 3 Jahren durchgemachten Osteomyelitis ein hochgradiger Defekt der linken Tibia, so daß der Knabe infolge der abnormen Beweglichkeit und vorhandener Schmerzen beim Belastungsversuch nicht imstande war, ohne Apparat zu stehen und ferner das Bein im Wachstum zurückgeblieben war. Das linke Fußgelenk war völlig versteift, in der Mitte der Tibia klafft eine Lücke, gegen die die Enden des distalen und proximalen Tibiafragmentes spitz zulaufen. Eine 19 cm lange, tief eingezogene strahlige Narbe,

die an einzelnen Stellen bis zu 3 cm breit ist, verläuft über die Vorderseite des Unterschenkels. Das linke Bein ist um $2^{1}/_{2}$ cm kürzer als das rechte, der linke Oberschenkel ist um 4 cm, die linke Wade um $6^{1}/_{2}$ cm dünner als die rechte.

Im Röntgenbilde (Abb. 1) sehen Sie das spitze Zulaufen der atrophischen Fragmentenden und den Defekt von $2^{1}/_{2}$ cm. Das untere Fragment ist mit dem unteren Ende der Fibula durch einen Brückenkallus synostotisch verbunden.

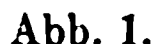
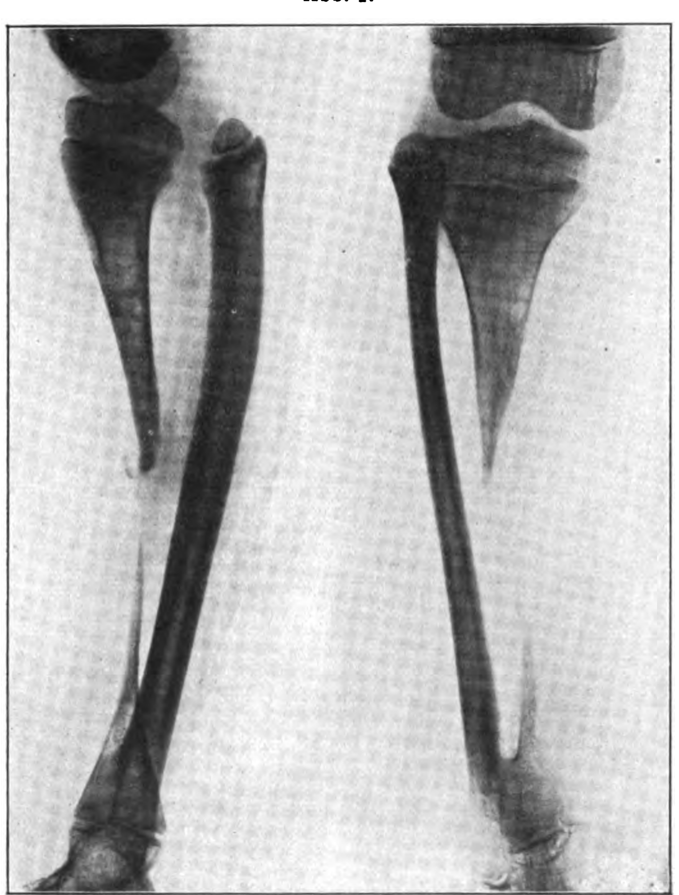


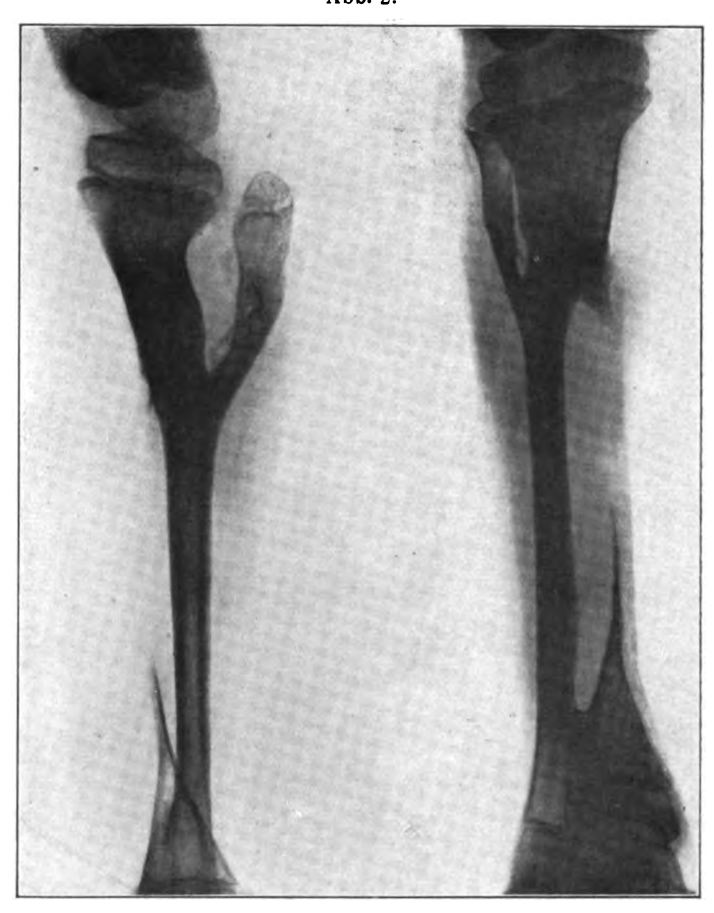
Abb. 1.



Es galt also in diesem Falle einen Defekt zu überbrücken, der eine Länge von etwa 15 cm hatte. Denn die spitz zulaufenden atrophischen Enden konnten nicht als Lager für das Transplantat benutzt werden. Das Geheimnis der Knochentransplantation besteht ja gerade darin, daß das Transplantat mit Knochen verbunden wird, der osteoplastische Fähigkeiten besitzt, wie dies von allen Seiten anerkannt und hervorgehoben wird (L e x e r, H o h m a n n). Um dies zu erreichen, hätte man also auf beiden Seiten die atrophischen Spitzen der Tibia entfernen müssen.

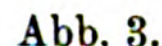
Für die Wahl der Transplantationsmethode war außerdem noch wesentlich, daß man damit rechnen mußte, bei der Operation in der Tiefe, wie so oft nach Osteomyelitis, noch latente Keime zu finden, eine Annahme, die sich auch bei der Operation bestätigt hat. Der zweite zu berücksichtigende Punkt war, daß es sich um ein noch mitten im Wachstum befindliches Kind handelte, daß man also eine Methode verwenden mußte, nach deren Anwendung ein weiteres

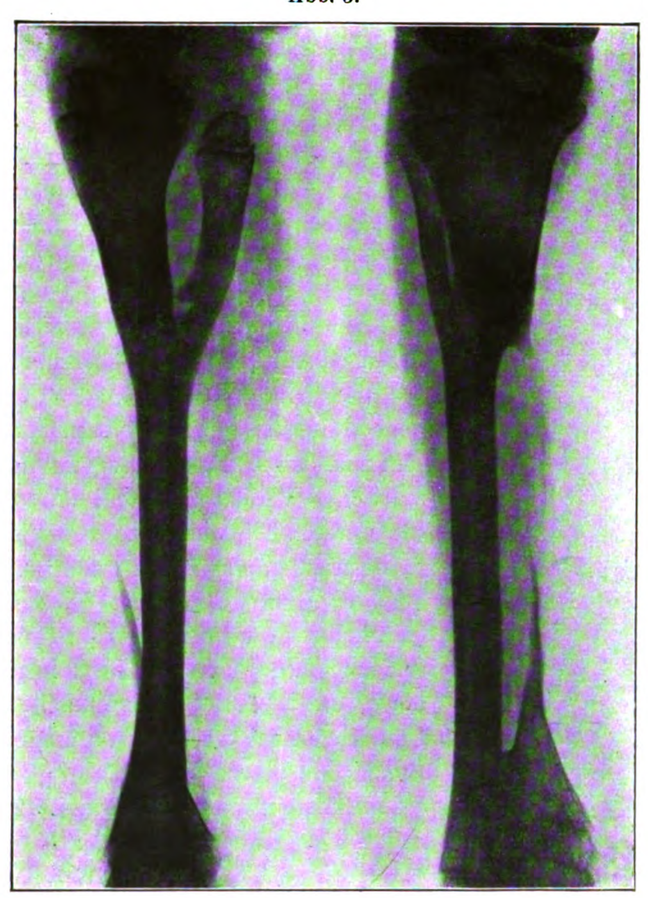

Abb. 2.



Wachstum des Gliedes zu erhoffen war. Totes und alloplastisches Material kam von vornherein nicht in Betracht. Es sind ja besonders in letzter Zeit erneut Versuche gemacht worden, alloplastisches totes Material zu Transplantationszwecken zu verwenden. D a s b e d e u t e t m e i n e s E r a c h t e n s e i n e n R ü c k s c h r i t t. Die ganze Geschichte der plastischen Chirurgie hat uns überzeugend gelehrt, daß die Autotransplantation turmhoch über allen anderen Methoden steht, und daß die schlechteste aller Methoden die mit alloplastischem totem Material ist. Diese Tatsache steht fest, trotz mancher vor-

züglicher Einzelfälle, von denen ich nur einen von Glucks Meisterhand ausgeführten Ersatz einer Mandibula durch eine Goldplatinprothese erwähne, die während einer 16jährigen Beobachtung ohne Störung eingeheilt blieb. Daß es noch sehr lange nach scheinbarer Einheilung alloplastischen Materials zur Ausstoßung desselben kommen kann, zeigt eine kürzliche Mitteilung von Golm. Hier war vor 12 Jahren nach Resektion der Tibia wegen Osteomyelitis


Abb. 3.



tuberculosa ein Magnaliumtransplantat eingesetzt worden (Gluck), das jetzt wegen starker Fistelung und starker Wachstumsstörung des Beins mit Klumpfußbildung — der Patient befand sich bei Vornahme der ersten Operation im Kindesalter — die Amputation erforderte. Auch die Versuche mit ausgekochten Leichenknochen ergaben keine besseren Resultate. Sehr interessante und zum Teil von schönen Erfolgen begleitet waren die Versuche von Küttner und Lexer, Knochen und vor allem Gelenkdefekte durch frisches, durch Amputation und von frischen Leichen entnommenem Material zu decken. Die Ver-

suche meines verehrten Lehrers K ü t t n e r konnte ich als damaliger Assistent seiner Klinik hier in Breslau mitverfolgen. Aber auch diese Methoden sind nur für Ausnahmefälle bestimmt, sind technisch bei weitem komplizierter und im Erfolg nicht so sicher wie die Transplantation mit lebendem autoplastischem Material. Im allgemeinen bedient man sich zu diesem Zwecke der freien Autoplastik, deren Technik ja besonders L e x e r so meisterhaft ausgebildet hat. In dem vorliegenden Fall erschien mir die freie Autoplastik nicht ganz sicher genug. Einmal im Hinblick auf die Größe des Defekts, vor allem aber wegen des infolge der schweren Infektion sehr dürftigen und nicht sicher aseptischen Gewebes.

Abb. 4.



Ich bediente mich daher der Methode, die H a h n 1884 zur Deckung derartiger großer Tibiadefekte angegeben hat, und die er ursprünglich bei einer nach einer schweren Komminutivfraktur entstandenen Pseudarthrose in Anwendung brachte. Die Methode besteht darin, daß nach Anfrischung des oberen Tibiafragmentes die Fibula etwas höher als das obere Tibiaende durchsägt und in dessen Markhöhle implantiert wird. Zur Erzeugung noch besserer statischer Verhältnisse und um die Atrophie des unteren Tibiarestes zu vermeiden bzw. zu verbessern, empfiehlt sich weiterhin die Vereinigung des unteren Tibiarestes mit der Fibula, wie es M o s z k o w i c z und B r a n d e s vorgeschlagen haben. Dies war in meinem Fall nicht nötig, da ja die Grundkrankheit bereits eine feste Synostose zwischen unterem Tibia- und Fibulaende geschaffen hatte.

Ich führte also am 11. August 1921 die Operation in folgender Weise aus:

In Blutleere leicht bogenförmiger Schnitt vom Köpfchen des Wadenbeins über die Vorderseite des Unterschenkels nach abwärts verlaufend; Spaltung der Faszie. Freipräparieren des M. tibialis ant. und Extensor hallucis longus unter sorgfältigster Schonung des N. peronaeus und der ihn begleitenden Gefäße. Das obere Tibiafragment wird subperiostal freigelegt; dabei wird am unteren Ende des Fragments in der Muskulatur eine Art Zyste eröffnet, die ziemlich klare bräunliche Flüssigkeit und ein Knochenkörperchen enthält. Mehr nach dem oberen Ende der Tibia zu gelangt man in einen kleinen Granulationsherd, in dem ein kleiner Knochensplitter liegt. Es wird nunmehr die Fibula freigelegt, ihr Periost gespalten und die Fibula etwa 3 Finger breit unterhalb ihres Kapitulums durchtrennt. Das untere Fibulafragment wird, nachdem der obere Teil aus seinem Periostlager befreit ist, unter dem Tibialis anticus und dem Extensor hallucis und unter den diese versorgenden Peronäusästen hindurch an das Tibia-

**fragment luxiert, dessen untere Spitze reseziert worden ist und das treppenförmig angefrischt wurde. Auch die Fibula wird leicht treppenförmig angefrischt und Tibia und Fibula miteinander verzahnt. Eine Drahtumschlingung sichert die Stellung. Das Periost der Tibia wird um die Transplantationsstelle vernäht. Fasziennaht, Hautnaht, Gipsverband.**

Nach der Operation bestand, wohl infolge der Dehnung der Peronäusäste, eine Peronäusparese, die sich aber allmählich vollkommen zurückbildete und nicht mehr nachweisbar ist.

Die Annahme, daß sich in der Tiefe noch latente Keime befinden würden, hat sich bei der Operation bestätigt. Es wurde eine Zyste, sowie Granulationsgewebe und Sequesterchen gefunden. Die bakteriologische Untersuchung im Hygienischen Institut stellte mikroskopisch und kulturell Staphylococcus aureus fest. Demgemäß war auch der Heilverlauf insofern kein ganz glatter, als es zu einer leichten Eiterung kam, die die Entfernung einiger Nähte notwendig machte. Am 15. November 1921 wurde der Draht und ein Sequesterchen entfernt. Die Fistel heilte danach restlos. Seit Mitte November ging der Patient im Gipsverband umher, seit Mitte Januar ohne Gipsverband.

Sie sehen im Röntgenbild (Abb. 2) die feste Konsolidierung und die bereits sichtbare Volumen- und Kalkzunahme der Fibula, die nach den gemachten Erfahrungen voraussichtlich infolge der funktionellen Belastung immer weiter fortschreiten wird, bis die Fibula einer normalen Tibia an Dicke kaum etwas nachgeben wird. Dadurch, daß das Periost der implantierten Fibula mit dem oberen Fragment derselben in Verbindung blieb, haben wir am oberen Ende eine feste Knochengabel gebildet, die statisch nicht unerwünscht sein dürfte.

Der Knabe geht vorzüglich auf seinem operierten Bein umher. Sie sehen auf der Abbildung (Abb. 4), daß er fest auf diesem Bein steht. Das Fußgelenk ist natürlich nach wie vor versteift, eine vorhandene leichte Innenrotation, die durch die am unteren Tibiaende befindliche Synostose bedingt ist, ist nicht besonders hinderlich. Sie sehen also, daß wir mit dem erzielten Resultat zufrieden sein und diese Operationsmethode für ähnliche Fälle nur empfehlen können.

Herr Hohmann-München:

## Zur Behandlung des Hallux valgus und Spreizfußes.

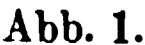
Mit 4 Abbildungen.

Ich will hier kurz über meine Erfahrungen mit meiner vor 1 Jahr angegebenen Operationsmethode des Hallux valgus berichten und will außerdem die Erweiterung und Ergänzung des Verfahrens zur Spreizfußoperation schildern. Ich habe seinerzeit die Methode eine physiologische genannt, weil sie uns ermöglicht, wieder fast normale funktionelle Verhältnisse am Fuß zu schaffen. Auf welche einzelnen Veränderungen am Fuß haben wir zu achten, um sie zu korrigieren?



1. Die Deformität des Hallux valgus als solche: Die Abspreizung des Metatarsus I, die Prominenz seines Gelenkköpfchens und den Schiefstand der Großzehe. Alle diese Erscheinungen lassen sich restlos beseitigen durch eine parartikuläre, keil-, in schweren Fällen trapezförmige Osteotomie des Metatarsus hinter dem Köpfchen. Alsbald läßt sich die Korrektur herstellen. Ein Abmeißeln der „Exostose" ist nur ganz selten nötig. Die Ausweitung der Gelenkkapsel muß durch eine Raffnaht beseitigt werden.

2. Das gestörte Muskelgleichgewicht am Fuß, das Ueberwiegen der adduzierenden Muskeln über den überdehnten und plantar verlagerten Abductor hallucis wird wieder hergestellt durch Rekonstruktion des normalen Ansatzes und Zuges des M. abductor hallucis nach Ablösung an der plantaren Anheftungsstelle und Wiederbefestigung an der medialen Seite sowohl des Gelenkes als des Grundglieds der Großzehe. Erst die Wiederherstellung des Muskelgleichgewichts schützt vor einem Rezidiv, insbesondere hält der Zug des Abductor hallucis über die mediale Seite den Metatarsus I gegen den Metatarsus II an.

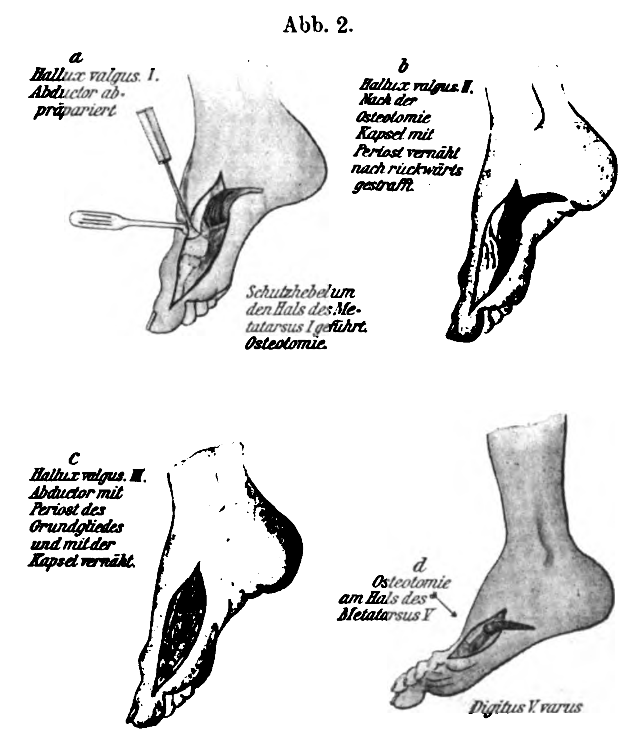

Abb. 1.


Spreizfuß mit hallux valgus und digitus quintus varus.

3. Den Spreizfuß, fast untrennbar mit dem Hallux valgus verbunden, seinerseits ebenfalls Folge des Pes valgus und Vorstufe des Hallux valgus, beruhend auf der konstitutionellen Schwäche des Stützgewebes, insbesondere des Bandapparats. Der Vorderfuß geht strahlenförmig auseinander, die Bandverbindungen zwischen den Metatarsalköpfchen haben sich gelockert, der Gegendruck des Bodens an der medialen Seite angreifend spreizt den Vorderfuß auseinander. Nach der Dehnung der Bänder geben auch die haltenden Muskeln nach, der Abductor hallucis am medialen, der Abductor digiti V am lateralen Fußrand, die wie seitliche Zügel den Fuß halten. Die Knochen weichen auseinander, Metatarsus I nach medial, Metatarsus V nach lateral; die zugehörigen Zehen weichen, die große nach lateral, die kleine nach medial ab, dazu wird die große um ihre Längsachse durch Muskelzug in Pronation, die kleine in Supination gedreht (Abb. 1), hier Hallux valgus, dort Quintus varus (Engelmann). Mit Verschiebung der Skelettelemente verschieben sich auch die Ansatzpunkte der zugehörigen Muskeln nach plantar, Abductor hallucis und Abductor digiti V. Damit erlischt ihre Wirksamkeit. Der Vorderfuß ist verbreitert, der Querbogen eingesunken, Plantarschmerzen im Bereich der Metatarsusköpfchen 2—4 die Regel. Die Beseitigung des Spreizfußes erfolgt einmal von der medialen Seite her durch Korrektur des Hallux valgus, anderseits von der lateralen Seite her

durch folgenden kleinen ergänzenden Eingriff: lineäre Osteotomie des Metatarsus V hinter dem Köpfchen, Verschiebung desselben gegen das IV. hin nach medial und Annähen der plantar verlagerten Sehne des Abductor digiti V an die laterale Seite des Gelenks und des Grundglieds der 5. Zehe. So verschwindet der oft schmerzhafte, dem Stiefeldruck ausgesetzte „Ballen“ am V. Metatarsusköpfchen, der Vorderfuß verschmälert sich, die plantaren Beschwerden an den mittleren Metatarsalköpfchen verschwinden.

Abb. 2.



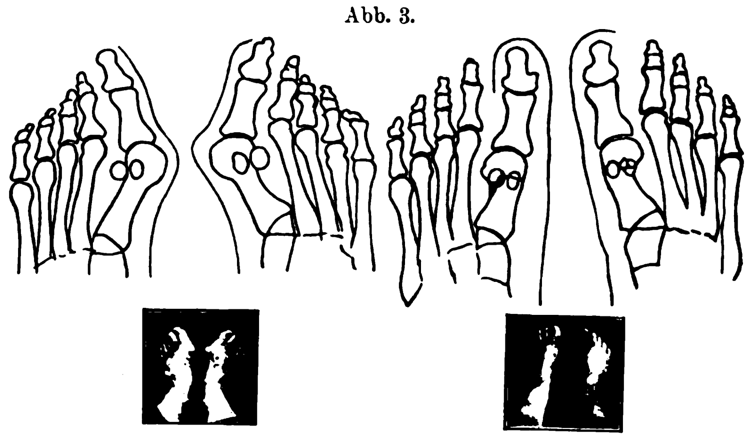

4. Die lateral abgedrängten Zehen 2—4 bei Hallux valgus müssen redressiert und im Gips mit Bindenzügeln medialwärts gezogen werden.

5. Der Pes valgus als Grundursache des Hallux valgus und Spreizfußes ist durch Massage und Gymnastik zu bekämpfen, eine Wiederausbildung des Uebels durch richtiges Schuhwerk zu verhüten.

Die Methode selbst gestaltet sich so (Abb. 2): Freilegung des Abductor hallucis von einem medialen Schnitt, Lösung seiner Sehne von der Gelenkkapsel und dem Grundglied, Mobilisierung des Muskels nach rückwärts, keil- bzw. trapezförmige Osteotomie des Metatarsus hinter dem Köpfchen, das Gelenk selbst bleibt unberührt, Korrektur des Hallux valgus und Aufsetzen des Köpfchens auf das zentrale Fragment unter möglichster lateraler Verschiebung. Nun folgt die Raffung der ausgeweiteten Kapsel zur Verhütung des Rezidivs

mit zwei Katgutnähten nach rückwärts ans Periost des Metatarsus. Von jetzt ab ist ein Halten der Zehe nicht mehr nötig, die Zehe bleibt gerade stehen. Es erfolgt zum Schlusse die Vernähung des Abduktor unter Anspannung an die mediale Seite der Gelenkkapsel und dann des Grundglieds mit ein paar Kat-

Abb. 3.



Hallux valgus einer 56jährigen vor und nach der Operation (Hohmann).

gutfäden. Auch ziehe ich den Muskelbauch etwas dorsal mit einer Naht nach dem Metatarsus hin. Ist ein wesentlicher Spreizfuß vorhanden, was auch durchs Röntgenbild entschieden wird, d. h. ist der V. Metatarsus weit abge-

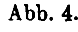
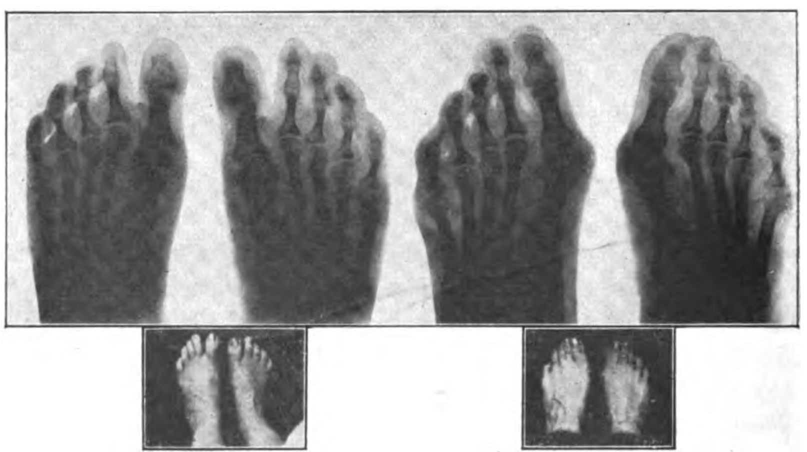


Abb. 4.



Hallux valgus, kombiniert mit dig. quintus varus vor und nach der kombinierten Hallux valgus-Spreizfußoperation (Hohmann).

spreizt, prominiert das 5. Köpfchen stark lateral, steht die 5. Zehe stark adduziert, außenrotiert und sind erhebliche Mittelfußbeschwerden vorhanden, so folgt der oben skizzierte kleine Eingriff am V. Metatarsus. In jedem Falle gebe ich einen Gipsverband mit einem Gipszügel um die Großzehe.

Von 53 Fällen, die ich nach meiner Hallux-valgus-Methode operiert habe, habe ich bis jetzt in 12 Fällen die kombinierte Hallux-valgus-Spreizfußoperation ausgeführt. Ich nannte die Methode eine physiologische, weil die Funktion wieder hergestellt wird. Die Patienten müssen wieder voll leistungsfähig mit ihren Füßen werden, ohne Beschwerden gehen können, und es muß auch die Fußform wieder eine der Norm angenäherte werden. Das müssen wir von einer Methode verlangen. Nach meinen Erfahrungen erfüllt die Methode diese Anforderungen. Zum Schluß gebe ich noch ein paar Beispiele von Fällen, die nach dieser Methode operiert wurden (Abb. 3 und 4) und verweise auf eine größere Arbeit von mir über diese Frage, die im Archiv für Orthopädie erscheint.

## Aussprache.

Böhler-Gries bei Bozen, Elsner-Dresden: Aussprache zu Hohmann.

Leider ist die Aussprache nicht mitstenographiert worden und ein Manuskript war nachträglich nicht mehr zu erlangen.

---

# Dritte Sitzung.

Dienstag, den 26. September 1922, vormittags 9 Uhr.

Herr Prof. Drehmann eröffnet die Versammlung um 9 Uhr vormittags.

Herr Regierungsrat Dr. Mallwitz-Berlin:

Der Herr Minister für Volkswohlfahrt hat mich beauftragt, am XVII. Kongreß der Deutschen Orthopädischen Gesellschaft teilzunehmen und ihm über den Verlauf Ihrer Tagung zu berichten. Besonders interessiert ist Herr Ministerialdirektor Gottstein, der darum bitten läßt, ihm die Kongreßverhandlungen zugänglich zu machen. Ich darf daher empfehlen, dem Ministerium eine Verhandlungsniederschrift zu übersenden.

Mein persönliches Interesse an dem Kongreß ist neben den allgemeinen Fachfragen besonders auf die drei ersten Themata der heutigen Tagesordnung gerichtet. Vielleicht bietet sich am Schluß der fachärztlichen Referate über die Beziehungen der Orthopädie zu den Leibesübungen Gelegenheit, noch einiges über die Ausführungen der Herren Berichterstatter zu sagen. Jedenfalls ist es außerordentlich begrüßenswert, daß sich die Deutsche Orthopädische Gesellschaft, wenn ich richtig unterrichtet bin, bei dieser Gelegenheit wohl zum erstenmal in so ausgiebiger Weise mit dem Thema Leibesübungen und Sport befassen wird. Daher möchte ich bitten, mir die auf diesen Teil des Kongresses bezüglichen Berichte in extenso zu übermitteln.

Vorsitzender

dankt und macht darauf aufmerksam, daß von Regierungsrat Dr. Mallwitz, der sich als Facharzt für Leibesübungen mit der funktionellen Orthopädie näher beschäftigt hat, im Vorraum Bilder, betreffend die Behandlung Kriegsbeschädigter durch planmäßige Leibesübungen, ausgelegt worden sind. Er fährt fort: Ich möchte ferner daran erinnern, daß es nicht das erste Mal ist, daß wir auf unserem Orthopädischen Kongreß über Leibesübungen sprechen, sondern daß bereits im Jahre 1908 oder 1909, als Spitzy Vorsitzender war, über dieses Thema diskutiert wurde. Ich erinnere auch an die früheren Arbeiten von Hoffa über Leibesübungen und die Erziehung der Kinder, die in Buchform erschienen sind.

Ich bitte Herrn Stracker, für Herrn Professor Spitzy einige Leitsätze für Turnlehrer vorzulesen.

Stracker liest für Spitzy - Wien dessen Referat: Die Ausbildung der Turnlehrer.

Herr Stracker - Wien:

**Die Ausbildung der Turnlehrer.**

„Mit vollem Recht legen die Eingaben und Vorschläge größtes Gewicht auf die Ausbildung der Fachschullehrer. In der Tat liegt bei ihr die Entscheidung über die Entwicklung zum Uebeln oder Guten, welche die körperliche Erziehung künftig nehmen wird“ (Gruber).

Diesem Satz wäre nur noch hinzuzufügen, daß fast noch wichtiger die Ausbildung der Volksschullehrer ist, da diese den ernsten Keim der Liebe zur körperlichen Ausbildung in die Seele des Kindes zu legen haben und außerdem aus ihrer Reihe die Schulleiter hervorgehen, deren gewichtigstes Wort den Betrieb im Sinne der körperlichen Erziehung lahmlegen oder fördern kann. Im gleichen Verhältnis ist die Ausbildung in körperlichen Erziehungsmethoden nicht nur den Fachturnlehrern an den Mittelschulen zu gewährleisten, es sind ihre Grundzüge auch in den Erziehungsplan der übrigen Mittelschullehrer aufzunehmen, weniger um alle Mittelschullehrer zur Erteilung von Fachunterricht zu befähigen als sie von der Notwendigkeit dieser Maßnahmen zu überzeugen.

Auf dem Kongreß 1910 habe ich anläßlich eines Vortrages über „Körperliche Erziehung in der Schule und Schulskoliosen“ diese Frage angeschnitten und einen diesbezüglichen geordneten Unterricht der Lehrerschaft an den unteren und höheren Schulen gefordert. Ich habe es auch als Pflicht der Orthopädie hingestellt, die Prophylaxe der Deformitäten in demselben Maße wie ihre Behandlung in ihren Interessenkreis einzubeziehen und die Kollegen aufgefordert, an den einzelnen Universitäten und Schulen Vorlesungen und Kurse für Lehrer und Schüler abzuhalten, um dem mangelnden Verständnis für diese Frage abzuhelfen. Dadurch würde der Kontakt zwischen

Facharzt und Schule geschaffen werden und es würden sich die Fragen der Behandlung der Skoliosen, Skoliosenturnen, Schulturnen usw. am besten lösen lassen. Leider haben diese meine Wort nicht den geeigneten Boden bei unseren Fachkollegen gefunden. Die Behörden, Schulbehörden, höhere Unterrichtsbehörden und insbesondere die Turnlehrer- und Sportlehrerkreise hätten und haben damals mit Begeisterung nach jeder derartigen Mithilfe gegriffen, die ihnen von unserer Seite da und dort geboten wurde. Wenn überall so wie in Oesterreich von den einzelnen orthopädischen Stellen aus die Turnlehrerausbildung beeinflußt worden wäre, so wäre unser Fach und seine hier tagenden Vertreter zweifellos die in diesen Fragen maßgebende Stelle, Behörden und Oeffentlichkeit hätten sich lange schon an den Zusammenhang von Turn- und Sportlehrerausbildung und Orthopädie gewöhnt. Da dies nicht überall geschehen ist und offenbar die Angelegenheit in jedem Lande in anderen Händen liegt, kam es zu weit auseinandergehenden Auffassungen, die insbesondere in den letzten Jahren vor dem Kriege, sowie in den Jahren nach dem Kriege bei der starken Zunahme des Interesses der Oeffentlichkeit für die körperliche Erziehung sich in einer Reihe von Forderungen äußerten, die an die einzelnen Regierungen gestellt wurden (siehe Gruber).

Die Orthopädie hat ohne Zweifel ein Recht darauf, bei der Prophylaxe der Deformitäten mitzureden, genau so wie die Forderungen der Augenheilkunde bei der Bestimmung des Lehrplanes von der Schulhygiene aus berücksichtigt werden. Ob wir nun diese unsere Einflußnahme bei der Turnlehrererziehung in einen Lehrgegenstand zusammenfassen, der körperliche Erziehung heißt oder orthopädische Prophylaxe oder Vorlesung über orthopädische Grundbegriffe (Gruber), das ist vollständig gleichgültig, gemeint ist jedenfalls dasselbe. Ich lese seit mehr als 10 Jahren ein Kolleg über körperliche Erziehung, zuerst an der Universität Graz (diese Vorlesungen werden jetzt dort von Kollegen Erlacher gehalten) und jetzt an der Universität Wien.

Die Turnlehrer hören in Oesterreich während ihrer zweijährigen Fachausbildung an medizinischen Fächern: Anatomie, Physiologie, erste Hilfe bei Unglücksfällen, so daß in das von dem Orthopäden zu haltende Kolleg fallen: die Entwicklung des kindlichen Körpers, das Wachstum der einzelnen Systeme, des Atmungs- und Gefäßsystems, der Muskel und Knochen und deren Beziehung zueinander, deren mögliche Beanspruchung, sowie vor allem die Entwicklung der Haltung, Vermeidung von Mißbildungen, sowohl des Stammes wie der Extremitäten, dazu Sporthygiene, Uebungen in der Untersuchung der einzelnen Kinder, die in Ermanglung eines Schularztes doch dem Turnlehrer obliegt, Sichtung der Schwächlichen und Schwachen, sowie die Einschärfung jener Vorsichtsmaßregeln, die zur Vermeidung von Uebertreibungssünden führen. Soweit sind wir ja jetzt glücklicherweise, daß fast weniger von Unter-

lassungssünden als von Uebertreibungssünden zu fürchten ist. Diese Berechtigung der Einflußnahme bei der Ausbildung der Turnlehrer müssen wir auf jeden Fall erwerben und festhalten und es müssen sich die Kollegen bei den betreffenden Körperschaften diese Einflußnahme sichern. In wie weitem Ausmaß dies möglich sein wird, hängt von den örtlichen Verhältnissen ab. Wenn, wie in München, von der Kinderheilkunde aus, über das Wachstum des Kindes vorgetragen wird, so kann dies ja für den Orthopäden wegfallen und dieser kann sich dann hauptsächlich mit der orthopädischen Prophylaxe beschäftigen, dasselbe gilt für die Sporthygiene, die fallweise zur Schulhygiene mehr Beziehungen hat und sich dort zu betätigen wünscht. In diesem Falle werden Orthopädie und Hygiene ein entsprechendes Abkommen zu treffen haben.

Um auch die übrigen Studentenkreise, Lehrerkreise mehr diesen Fragen geneigt zu machen, ist es eigentlich nur notwendig, diese im Rahmen der Turnlehrerausbildung gehaltenen Vorlesungen den Hörern der übrigen Fakultäten sowie den Turn- und Volksschullehrern offen zu halten. Den Studierenden ein eigenes Kolleg über diesen Gegenstand aufzuzwingen, wird kaum möglich sein. Man wird hier mit dem vereinigten Widerstand der Universitätslehrer, sowie der Hörer zu tun haben. Die einen klagen wegen Ueberbürdung, die anderen wegen zu geringer Zeit den Studenten das Nötige nicht beibringen zu können, und schließlich werden jene, die sich wirklich dafür interessieren einen Weg in dieses ihnen freistehende Kolleg finden; ich bin ganz der Ansicht Grubers, daß es wichtiger ist, daß an den Universitäten und Schulen vernünftige Einrichtungen zur Betätigung von Turnen und Sport geschaffen, als daß darüber langatmige Vorlesungen gehalten werden. An Hand der Praxis wird auch das Interesse an der Theorie erwachen, der umgekehrte Weg ist fast nie gangbar, außer bei wenigen kontemplativ veranlagten Naturen. Daß aber diese Einrichtungen für Studenten und Lehrer geschaffen werden, auch dafür sollten gerade unsere Fachkollegen den Anstoß geben. Wenn sie sich bei der Ausbildung der Turnlehrer und Sportlehrer betätigen, wird man sie bei der Einrichtung derartiger öffentlicher Anstalten kaum übergehen können.

Es scheint mir außer Zweifel, daß die Ausbildung von Lehrern für Turnen und Sport an großen Schulen, wie sie die Hochschule für Leibesübungen unter der Aegide Biers vorschreibt, die großartigste Lösung wäre, die sich dem griechischen Original am ehesten nähern würde. Nur müßten zwei maßgebende Fehler unbedingt vermieden werden. Erstens darf kein Unterschied zwischen Turnen und Sport gemacht werden, und die bestehende wenn auch vielfach nur im Empfinden bestimmter Kreise festsitzende Kluft nicht vertieft werden. Wenn dadurch erreicht würde, daß es dann außer Sporthochschulen noch getrennte Turnlehrerausbildungsschulen gibt, so wäre dies von großem Schaden für die ganze Frage der körperlichen Erziehung.

Mein ganzes, nun schon seit mehr als 20 Jahren für diese Sache gewidmetes Streben geht dahin, diese eingebildeten Unterschiede nach Möglichkeit zu

verwischen und meinen Schülern, sowohl den Aerzten, wie den Turnlehrern und Studenten immer auf das Eindringlichste vorzutragen, daß sie Lehrer in körperlichen Erziehungsmethoden sind, daß sie sämtliche Methoden, Turnen, Sport, „Systeme" oder wie sie irgendwie heißen mögen, ohne Unterschied in ihr Wissen aufnehmen und deren Technik zur körperlichen Erziehung der Kinder verwenden sollen.

Einen so großen Aufschwung auch zweifelsohne die körperliche Erziehung durch eigene, Hochschulrang einnehmende Schulen erfahren würde, so sehr sich das Wissen in diesen Fragen vertiefen würde, wenn diese Schulen in engem Anschluß an Universitäten, von strengen Wissenschaftlern geleitet, ständig mit der lebenden Wissenschaft in Verbindung bleiben würden, so würden sie doch ihren Zweck nicht erreichen, wenn nicht die gesamte Turnlehrerausbildung mit in den Rahmen dieser Hochschule fallen würde. Nur wenn es möglich ist, die gesamte Ausbildung der Turnlehrer, Sportlehrer, sowie der Lehrerschaft überhaupt in dieser Hochschule durchzuführen, wäre die Errichtung von Hochschulen unter dem Vorbehalt, daß sie in lebendigem Zusammenhang mit der Wissenschaft und der Universität und den Universitätsinstituten bliebe, als ein riesiger Vorteil und das letzte anstrebenswerte Ziel zu bezeichnen. In allen jenen Orten aber, wo dies noch nicht zu erreichen ist, wo die Sonderbestrebungen gegenwärtig noch nicht zu überbrücken sind, muß die Regeneration aus den Turnlehrerbildungsanstalten selbst heraus erfolgen. Das Turnen ist so mit der deutschen Volksseele, mit allen politischen Schwankungen nationalen Empfindens verbunden und es ist gerade bei dem jetzigen Tiefstand von so außerordentlichem Wert zur Wiedererweckung und Wiederstärkung des Volksbewußtseins, daß gerade diese Seite der körperlichen Erziehung, die sich leider meines Erachtens nach von den übrigen Kreisen, die sich mit der Ertüchtigung des Volkes durch sportliche Erziehung befassen, etwas absondert, ein ganz besonderes Augenmerk zugewendet werden muß, denn dieses ist wirklich volkstümlich, am weitesten verbreitet, in Schule und Haus gedrungen, mit seinen Fäden weit im Lande und bis in die kleinsten Orte verzweigt und gerade auf diesen überall hinlaufenden Wegen können wir am leichtesten das Verständnis für die körperliche Erziehung ins Volk hinaustragen. Es handelt sich nur darum, die Träger dieser Idee, ihre ausführenden Organe, die Turnlehrer und Lehrer, in richtigem Sinne zu erziehen.

Wenn die Hochschule für Leibesübungen oder die im modernen Sinne umgestaltete Schule für Turnlehrerausbildung die sämtlichen Methoden der körperlichen Ausbildung in ihren Vortragskreis aufgenommen hat, nicht nur die eigentlichen Fachturnlehrer für Mittelschulen, sondern auch Vereinsturnlehrern diese Summe von Kenntnissen übermittelt, sowie ferner es durchsetzt, daß auch an allen Lehrerbildungsanstalten den Volksschullehrern das nötige Wissen in diesen Fragen beigebracht werde, so wäre ihre Aufgabe im besten Sinne erfüllt, ob sie nun Hochschule für Leibesübungen, Zentralinstitut für

Turnlehrerausbildung oder irgendwie anders heißt. Daß diesen Anstalten auch das nötige Rüstzeug zur Ausübung und für den praktisch-technischen Unterricht beigegeben wird, wie Turnhallen, Sportplätze, Untersuchungsinstitute, soweit nicht die vorhandenen medizinischen hierzu benutzt werden können, erscheint selbstverständlich. Es hängt, wenn der Keim einmal gelegt und gut ist, das Weiterschreiten in diesem Sinne ohnedies nur von äußeren Umständen (Beschaffung entsprechender Mittel und Lehrkräfte) ab.

Die Ausbildung würde hauptsächlich in einer Vertiefung des Wissens der Fachturnlehrer, sowie in einer möglichst breiten Ausschüttung dieses Wissens über die Lehrerschaft überhaupt bestehen. Die Aufgabe ist eine so große, daß dabei der zweite Fehler leicht zu umgehen ist. Wenn die ganze Kraft der Anstalt dazu verwendet wird, den Lehrern gediegene Kenntnisse beizubringen und die Ausbreitung in das Volk möglichst zu fördern, so würde dadurch der Lehrplan ohnehin so belastet sein, daß für eigentliche medizinische Heilfragen ohnedies kein Platz mehr vorhanden wäre. Leider besteht aber gerade in diesen Kreisen vielfach die Sucht, die ärztliche Seite mehr vorzukehren und die Leibesübungen als Heilmittel zu betrachten und anzuwenden. Leibesübungen sind ein Mittel zur Vorbeugung und zur Heilung gewisser Krankheiten, doch gehört ihre Anwendung nur soweit in das Bereich des Turnlehrers und des Lehrers für körperliche Erziehung, als es sich um Vorbeugung gewisser Krankheiten handelt, nicht aber kann ihre Dosierung bei Krankheiten nicht-ärztlichen Personen, also Lehrern, überlassen werden. Krankengymnastik (Sjukgymnastik) zu lehren und dadurch einen Zwischenstand zwischen Lehrer und Arzt zu schaffen, liegt weder im Interesse der Aerzteschaft noch des Patienten, noch weniger im Interesse der körperlichen Erziehung überhaupt. Ob die körperliche Erziehung den Turnlehrern und der Lehrerschaft in einer Hochschule oder in anderen Anstalten gelehrt wird, immer müßte dieser Fehler sorgfältig umgangen werden, weil er sonst zu den gleichen unhaltbaren Zuständen führt, wie sie in Schweden bestehen. Diese Frage wurde von Haglund mehrmals behandelt, ich habe sie aus eigener Anschauung in Schweden kennen gelernt. Die Ausbildung der Turnlehrer (Gymnastiklehrer) zu Halbärzten hat zu nicht aufhörenden Streitigkeiten, Kampfschriften u. dgl. gerade zwischen Orthopäden und den betreffenden schwedischen Instituten geführt. Die „Punzierung“ von Absolventen dieser Anstalt zu Gymnastiklehrern, die die Berechtigung haben. Patienten in Ordinationsstunden zu empfangen und zu behandeln, hat selbstverständlich zu den verschiedensten Mißhelligkeiten Veranlassung gegeben. Ich will die Frage gar nicht berühren, daß es gar nicht möglich ist. einem Lehrer in einem einjährigen Kurs, in welchem Krankengymnastik vorgetragen wird, die nötigen Grundlagen zu geben, um eine richtige Diagnose zu stellen. Man denke nur an Spondylitis, Koxitis und andere schwierige Differential-

diagnosen gegen rachitische Deformitäten, Rheumatismus usw., die den ausgebildeten Orthopäden mit ärztlicher und fachlicher Ausbildung oft schwer fallen. Aber auch für die Oeffentlichkeit und gerade für die körperliche Erziehung wäre es ein schwerer Fehler, den wir auf alle Fälle hintanhalten müssen.

Derartig ausgebildete Turnlehrer haben natürlich das Bestreben, sich in Großstädten aufzuhalten, da die Erwerbsmöglichkeit dort eine entsprechend größere ist, und daher kommt es wohl auch, daß gerade in Schweden und Norwegen trotz der ausgezeichneten Turnlehrerausbildung an kleinen Orten und kleineren Städten die körperliche Erziehung keineswegs auf jener Stufe steht, wie man dies von der weitverbreiteten Kenntnis und dem Ansehen der schwedischen Gymnastik erwarten würde. Die Anstalten in kleineren Orten und Städten entbehren häufig gut ausgebildete Turnlehrer, so daß der Turnbetrieb an den Schulen kleiner Orte in Schweden und Norwegen oft auf einer ebenso niederen Stufe steht wie bei uns. Dafür finden sich in großen Städten gute Turnlehrer in gehäufter Menge.

Viel besser als in Schweden ist diese Frage in Dänemark gelöst, wo die Ausbildung zum Turnlehrer nur zwei Jahre umfaßt und Heilgymnasten nicht ausgebildet werden, sondern nur wirkliche Gymnastiklehrer. Die Organisation und Ausbreitung des Wissens unter der Lehrerschaft hat Dänemark hauptsächlich dem Gymnastikdirektor Knudsen zu verdanken, der mit Vermeidung des oben erwähnten Fehlers nicht nur die Kenntnisse der Turnlehrer auf eine hohe Stufe gehoben, sondern auch insbesondere zur Verbreitung dieser Erziehungsmethoden in Schule und Volk in hervorragendem Maße beigetragen hat.

Unsere Aufgabe bestünde nun darin, in erster Linie die Turnlehrerausbildung in dem Sinne zu beeinflussen, daß den Turnlehrern gediegene Kenntnisse über das Wachstum des menschlichen Körpers, seine Organsysteme, des Bewegungs- und Haltungsapparates beigebracht würden, sie sowohl auf die wechselnden Beziehungen der einzelnen Organsysteme im Verlaufe des Wachstums aufmerksam zu machen. 2. Die Turnlehrer müssen auch mit den einzelnen Krankheitstypen soweit Bekanntschaft machen, als zur Sichtung der Kinder unbedingt notwendig ist. Der Turnlehrer muß, wie Hohmann sagt, wissen, was in seine Hand gehört und was nicht, und muß infolgedessen die Grenzen kennen.

Der Vortragende hätte ihm Entwicklung und Spielarten der menschlichen Haltung nicht nur im Bilde, sondern an lebendem Material vorzuführen, was am besten in orthopädischen Kliniken und Anstalten geschehen kann. Die Turnlehrerschaft soll sich insbesondere des fließenden Momentes in diesen Typen bewußt werden, da gerade die Halbbildung in diesen Fragen zur Aufstellung von starren Thesen führt, die bei dem raschen Fortschritt der Wissenschaft sehr bald veraltet wirken. Diese Gefahr ist besonders groß an Schulen,

die von wissenschaftlichen Mittelpunkten (Universität und wissenschaftliche Institute) getrennt sind.

3. Der Name der Vorlesung tut nichts zur Sache, kann ebensogut „Vorbeugungslehre (Prophylaxe) der Deformitäten“, wie „Grundzüge der körperlichen Erziehung“ heißen.

Bezüglich des Inhaltes hat sich der Vortragende mit den anderen Lehrern der betreffenden Universität oder Anstalt dem oben Besprochenen gemäß auseinanderzusetzen. Jedenfalls aber muß der hier geforderte Unterricht den Lehrern in einer oder mehreren Vorlesungen geboten werden. Das Wichtigste ist aber, daß diese Vorlesungen nicht nur Turnlehrern, sondern auch Hochschülern und Lehrern offen stehen, dabei muß gar nicht verlangt werden, daß diese Stunden für Hochschüler verpflichtend (obligat) seien.

Wohl aber müssen sich alle Fachorthopäden darüber einig sein, 4. daß der gesamten Lehrerschaft, Volksschullehrern, Bürgerschullehrern, Mittelschullehrern, die Grundzüge der körperlichen Erziehung in irgend einer Weise beigebracht werden müssen. Ebenso wie die Hygiene eine größere volkswirtschaftliche Bedeutung hat als die Therapie, ebenso ist die Vorbeugungslehre der Deformitäten im volklichen Sinne wichtiger als deren nachträgliche Behandlung.

Dieser Wahrheit, die niemand besser als wir Orthopäden einsieht und versteht, werden sich weder einsichtsvolle Behörden, noch die Oeffentlichkeit verschließen und in diesem Sinne fordere ich im Namen der Deutschen Orthopädischen Gesellschaft und im Namen unserer Wissenschaft die Fachkollegen auf, überall, wo es überhaupt möglich ist, an Universitäten, Turnlehrerbildungsanstalten, Sportlehrerschulen, Lehrer- und Lehrerinnenbildungsanstalten überhaupt, für die Verbreitung dieser Kenntnisse Sorge zu tragen. Sie werden dadurch nicht nur unserem Fach, sondern auch unserem Volk den besten Dienst erweisen.

## Aussprache.

Herr Hohmann-München:

Die orthopädische Ausbildung der Turnlehrer wird seit langer Zeit von den Turnlehrern gefordert. Vielfach begegnet dieses Verlangen unter den Aerzten einem gewissen Widerstand, aus der Befürchtung heraus, daß dadurch Kurpfuscher gezüchtet werden. Ich sehe dies nicht so schlimm an, da die akademisch gebildeten Turnlehrer der Mittelschulen, der Gymnasien, durch ihre Standesorganisation eine gewisse Gewähr bieten. Gewiß gibt es Privatturnlehrer, die eine Höhensonne oder heilgymnastische Apparate haben und arztähnliche Verordnungen geben, orthopädische Einlagen anpassen usw. Verwehrt man den Turnlehrern die Ausbildung in den Fächern, die sie zur Ergänzung ihres Stoffes wünschen, so sind sie in der Lage, sich als akademische Bürger in jede Vorlesung einzuschreiben. Wir sollten uns nicht grundsätzlich gegen die Unterrichtung der Turnlehrer stellen, sondern die Sache selbst in die Hand nehmen und darauf dringen, daß wir die Art des Stoffes und das Maß dessen, was dem Turnlehrer geboten werden soll, auswählen und bestimmen. Ich habe bei den bayrischen Mittelschullehrern über diese Frage gesprochen und Verständnis

mit meiner Forderung bei ihnen gefunden, daß sie von den orthopädischen Dingen, vor allem von den Störungen des Ganges und der Haltung so viel erfahren sollen, daß sie die Grenzen selber erkennen können, die ihnen gezogen sind. Bei dem Material, das sie auszubilden haben, sollen sie merken, wo etwas Krankhaftes vorliegt, soweit dies nicht schon durch den Schularzt festgestellt ist. Sie wissen, es geht eine Bewegung durch die Turnlehrerschaft dahin, in den Schulen außer dem üblichen Turnunterricht die sogenannten Sonder- oder Förderklassen einzurichten, das sind Klassen, in welche die körperlich nicht ganz normalen Kinder hineinkommen sollen, bei denen eine leichte Kontraktur usw. vorliegt, die aber trotzdem, und zwar zum Nutzen für ihre körperliche Konstitution, unter individueller Auswahl eine gewisse Zahl von Uebungen mitmachen können. Die Auswahl der Schüler muß der orthopädisch vorgebildete Schularzt vornehmen, aber der Turnlehrer muß auch ein gewisses Verständnis für diese Dinge haben. Und darum meine ich, sollten wir in dieser Frage mit dem Turnlehrer zusammenarbeiten und unseren Einfluß dahin geltend machen, daß wir den Unterricht der Turnlehrer selbst in die Hand bekommen und nicht die Turnlehrer so laufen und sich ihre Kenntnisse irgendwo anders her beschaffen lassen.

Herr Möhring-Kassel:

## Sport und Leibesübungen.

In erster Linie sind die Orthopäden zur Mitarbeit berufen, da sie eine ganze Reihe von Kenntnissen mitbringen, die sie vor die anderen Aerzte stellen, wenn es auch eine Sache ist, die alle Aerzte angeht. Deshalb halte ich es für sehr zeitgemäß, daß wir hier darüber sprechen, und daß vielleicht alsbald gewisse Vorschläge in die Wirklichkeit umgesetzt werden. Daß die Frage des Sports und der Leibesübungen eine hervorragend ärztliche ist, das ist wohl kaum zu beweisen nötig; ich habe in einer Veröffentlichung in der Klinisch-medizinischen Wochenschrift einmal sämtliche ärztlichen Gesichtspunkte auf dem Gebiete des Sports und der Leibesübungen zusammengestellt, und möchte Sie mit deren Aufzählung nicht aufhalten. Ich werde versuchen, das wesentliche davon in den heutigen Vortrag mit aufzunehmen. Es gibt eine Anzahl von Gesichtspunkten, die sozusagen jeder Arzt von vornherein beherrscht. Ich erwähne das Turnen der Schwächlichen, von denen eben schon gesprochen worden ist, das Turnen der Bresthaften, mit kleineren Leiden Behafteten, das Turnen der Frauen und Mädchen, die Fragen der Kleidung, die Fragen der Ernährung, die Fragen der Gewohnheitsgifte usw., alles Dinge, die ärztlicher Art sind und in denen der Arzt seinen Einfluß geltend machen muß, um in Sportkreisen die entsprechenden richtigen Anschauungen zu verbreiten. Aber es gibt eine andere Reihe von Punkten, die der Durchschnittsarzt nicht beherrscht. Das ist im großen ganzen das ganze Gebiet der Hygiene der Leibesübungen und der Wirkungen derselben auf den Organismus. Dann die verschiedenen Arten des Turnens und der Leibesübungen, der Unterschied zwischen den einzelnen Uebungsarten auf den Organismus, vor allen Dingen der Unterschied zwischen hygienischem sportlichem Turnen und Heilturnen, worauf eben auch schon hingewiesen worden ist. Hier ist von uns zielbewußt anzustreben, daß ein scharfer Trennungs-

strich gemacht wird zwischen dem allgemeinen Turnen und dem Heilturnen. Wir müssen unter allen Umständen darüber wachen, daß hier keine Vermischung stattfindet, sondern durch ein bestimmtes Herausarbeiten ganz selbstverständlich wird, was dem Arzt zugehört und was in die Schule bzw. in die Turnhalle gehört. Dann kommt die Sportmassage, auch ein Gebiet, auf dem zurzeit ein außerordentlicher Unfug getrieben wird. Wer soll die Arbeit in die richtigen Bahnen lenken, wenn nicht der Orthopäde eingreift und aufklärend und belehrend wirkt?

Ich möchte bei dieser Gelegenheit einige Worte über das orthopädische Schulturnen sprechen. Darüber scheinen in den Kreisen der orthopädischen Fachärzte keine einheitlichen Anschauungen zu herrschen, und es ist natürlich die Vorbedingung, wenn wir unsere Meinung durchsetzen wollen, daß wir erst selbst in dieser Frage einig sind. Ein orthopädisches Schulturnen als Sonderturnen sollte es eigentlich nicht geben, denn in dem Augenblick, wo wir die orthopädischen Fälle, denn solche müssen es doch sein, aussondern aus der Menge der Turner, brechen wir selbst unseren Grundsatz, daß wir ärztliche Dinge nicht in die Hände von Laien geben wollen. Es müßte also grundsätzlich unter allen Umständen angestrebt werden, daß alles das, was orthopädische Leiden hat, nicht dem Turnlehrer zugehört, sondern in ärztliche Hände kommen muß. Etwas anderes ist es natürlich, daß in das Schulturnen, wie ich es mal ganz allgemein nennen will, orthopädische Gesichtspunkte hineingetragen werden. Dazu gehört ja im wesentlichen auch das, was wir unter Haltungsturnen verstehen, und das bisher hauptsächlich vom Orthopäden betrieben worden ist. Dieses orthopädische Haltungsturnen gehört in den Schulunterricht hinein. Soweit ich die Lehrbücher übersehen konnte, muß ich sagen, daß zwar allerlei in ihnen enthalten ist, daß aber doch bei weitem nicht alles aufgenommen worden ist, was wir von unserem Standpunkt für wichtig halten. ja daß vielleicht sogar das Wichtigste fehlt. Ich möchte mich so ausdrücken: das orthopädische Turnen als Sonderkurs gehört nicht in die Schule, wohl aber muß das Schulturnen orthopädisch veredelt werden, muß einen orthopädischen Zweig aufgepfropft bekommen. Daß das geschieht, ist eben unsere Aufgabe, die wir in allen Stellen, wo wir in Berührung mit diesen Kreisen kommen, ganz einheitlich auffassen und durchführen müssen. Ich hoffe, daß Herr Regierungsrat Mallwitz in dieser Beziehung mit uns einig ist, habe mich gefreut, daß er hier ist, und hoffe mit ihm noch darüber sprechen zu können. Von seiner Stelle geht ja die Haupteinwirkung aus und wir freuen uns, daß diese Stelle hier mit uns in Verbindung tritt, um dauernd mit den Fachärzten Hand in Hand zu arbeiten.

Vielleicht wäre es richtig, hier einmal zu erörtern, wie wir die Sache gleich praktisch anfangen können, denn es ist nicht viel getan, wenn man hier einen theoretischen Vortrag hält, der dann von dem oder jenem ganz nett gefunden

wird, dann aber unter den Tisch fällt, falls nichts Praktisches darauf erfolgt. Die Sache eilt wirklich. Die Entwicklung des Sports ist eben so, daß, wenn wir uns nicht bald als Helfer anbieten, die ganze Bewegung über unsere Köpfe hinweggeht. Wir haben in Kassel einen Versuch gemacht, die Sache in die Praxis umzusetzen, und diesen möchte ich Ihnen vortragen und Sie bitten, es auch zu versuchen. Dabei bin ich mir vollständig darüber klar, daß die Schwierigkeiten nicht ganz gering sind. Derjenige, der sich mit der Sache befaßt und sie zu seinem Lieblingsideal macht, findet das alles schön, ist bereit, dafür zu arbeiten, und gibt sich der Sache hin; bei anderen sind dagegen Hemmungen vorhanden und sie nehmen es nicht ohne weiteres auf. So ist es auch in Kassel. Wir haben den Versuch gemacht, mancher ist noch dagegen, aber das kann uns nicht hindern, immer dafür zu werben und es zu betonen, denn schließlich muß es sich ja durchsetzen.

Wir Orthopäden haben uns als Anreger gegenüber unseren Kollegen, den allgemeinen Aerzten zu betätigen, aber es ist nicht das Ziel, daß nur einzelne Aerzte sich mit dieser Frage befassen, sondern wenn es etwas werden soll, wenn der Einfluß der Aerzte so sein soll, wie die Aerzte verlangen können, dann genügt es nicht, wenn hier oder da ein Fach- oder Sportarzt sich mit der Frage befaßt, sondern die Aerzteschaft als solche muß diesen Gegenstand zu dem ihrigen machen, dann allein ist für beide Teile etwas zu erreichen. Das haben wir in Kassel auf folgende Weise versucht. Zunächst haben wir die allgemeine Aerzteschaft etwas aufgeklärt über die Frage, die ich vorher angeregt habe: Wie weit gehen Sport und Leibesübungen die Aerzteschaft überhaupt an? und: Was kann der Arzt tun und was muß er wissen, um in dieser Frage zum Führer und Mithelfer zu werden? Dann haben wir vorgeschlagen, daß alle Sport- und Turnvereine in Kassel sich melden sollen, und darum ersuchen, daß ein oder mehrere Aerzte ihre ärztlichen Berater werden. Wir haben dann den Aerzten eine Liste dieser Turn- und Sportvereine zugestellt — es sind in Kassel etwa 40 solcher Vereine, in größeren Städten noch entsprechend mehr — mit der Bitte, ihrerseits sich einen Verein auszusuchen, der ihnen besonders liegt, und sich dort als ärztlicher Berater anzubieten. Dafür ist von seiten des Stadtverbandes für Leibesübungen sämtlichen Aerzten eine Dauerkarte ausgestellt worden, die sie berechtigt, zu allen sportlichen Veranstaltungen Kassels ohne weiteres Zutritt zu haben. Das ist einmal eine Erleichterung, zweitens eine Anregung für die Aerzte, sich um diese Angelegenheiten zu kümmern. Wir haben natürlich bei dieser Gelegenheit von vornherein einen scharfen Trennungsstrich gezogen zwischen ärztlichen Leistungen, die entgeltlich sind, und unentgeltlichen allgemeinen Beratungen, und haben den Vereinen mitgeteilt, daß jegliche persönliche Hilfeleistung, die bei diesen Gelegenheiten gefordert wird, entgeltpflichtig ist, daß sich die Tätigkeit des Arztes nur auf allgemeine Beratung und allgemeine Fragen beziehen kann — für jüngere Aerzte vielleicht auch ein Weg, eine gewisse Be-

kanntschaft in großen Vereinen und eine Unterlage für ihre praktische Tätigkeit zu finden. Das ist ein theoretischer, noch nicht überall in die Wirklichkeit umgesetzter Vorschlag. Bei einigen Vereinen ist es gelungen, einige Kollegen haben die Sache aufgenommen, allgemein noch nicht. Wir werden weiter anregend wirken und arbeiten und hoffen, daß wir auf diese Weise noch zu dem Ziele kommen, daß ganz allgemein die Aerzteschaft Helfer und Berater in allen sportlichen Angelegenheiten ist; dann kann es nicht fehlen, daß die Sache in unserem Sinne geht, dann kann uns niemals etwas aus der Hand genommen werden, was wir hinterdrein bedauern möchten.

Noch ein zweites, was die Ausbildung der Turnlehrer anlangt. Die Herren, die als Landeskrüppelärzte tätig sind, werden, wie wir, sehr häufig eine Empfindung gehabt haben: hier liegt eine Haltungsschwäche vor, bei Kindern auf dem Lande, in den kleinen Städten, die bekämpft werden kann, wenn ein sportliches Haltungsturnen durchführbar ist. Es ist ganz ausgeschlossen, daß wir alle diese Kinder, die das dringend nötig haben, in unsere Anstalten aufnehmen oder weite Reisen machen lassen; das ist aus Gründen der Kosten schon vollständig ausgeschlossen. Wir haben den Ausweg versucht, daß wir die Ausbildung der Turnlehrer in die Hand nehmen wollen. Die Sache ist augenblicklich in Vorbereitung und wird noch im nächsten Monat in die Tat umgesetzt werden. Wir haben selbst einen kleinen Lehrgang zusammengestellt für dieses orthopädische Haltungsturnen, der sich für die Turnlehrer eignet, und haben mit dem Landkreis Kassel Vereinbarungen getroffen, daß er seine Turnlehrer vom Lande und den kleinen Städten gruppenweise nach Kassel entbietet, damit wir ihnen einen kleinen Lehrgang geben, in dem sie das orthopädische Haltungsturnen lernen und in ihre Schulstunde aufnehmen. In Kassel ist es schon durchgeführt, mit den Turnlehrerinen, die aus sich zu mir kamen und darum baten, einen solchen Lehrgang abzuhalten. Also Sonderkurse werden nicht eingeführt, das Kind merkt nicht, daß es orthopädisch turnt, sondern die Uebungen, die hier in Frage kommen, werden in den allgemeinen Turnbetrieb aufgenommen. Das orthopädische Schulturnen wird so ganz besonders allen denen, die es dringend nötig haben, zugute kommen und den anderen schadet es auch nichts. Das scheint mir der richtige Weg, das einzuführen, was wir brauchen, ohne die Gefahr der Kurpfuscherei heraufzubeschwören. Daß natürlich auch die Turnlehrer weiter belehrt werden müssen, ist selbstverständlich, aber je mehr wir das in die Hand nehmen, umso sicherer sind wir, daß wir keine Kurpfuscher erziehen und daß es immer so bleibt, wie es vom ärztlichen Standpunkte aus sein soll. Ich möchte auch noch im Interesse der Kinder, die etwa einem orthopädischen Sonderkurs zugeführt werden und dann das andere Turnen dabei ausfallen lassen müssen, darauf hinweisen, daß das für die betreffenden Kinder eine Strafe sein würde. Unser Schulturnen, unser deutsches Turnen ist nicht nur ein Zweckturnen, um gewisse körperliche Ziele zu erreichen, sondern es ist eine Freude für die Menschen. Das ist gerade

eine der schönsten Eigenschaften unseres deutschen Turnens, daß es nicht nur Freude, sondern sogar Begeisterung erweckt, den ganzen Menschen gefangen nimmt und eine der schönsten Betätigungen des Menschen, nicht nur der Jugend ist. Wer einmal Turner ist, freut sich die ganze Woche auf seine Turnstunde, auf seinen Turnabend. Das nehmen wir den armen Kindern, die orthopädisch turnen. Es ist nicht zu verlangen, daß sie noch Zeit haben für das andere Turnen. Sie würden nur orthopädisch turnen und das eigentlich schöne Turnen würde ihnen entzogen werden. Schon aus diesem Grunde wollen wir nicht orthopädische Sondertruste.

Eine der Fragen, die sehr ärztlich sind, die hier hineinspielen, ist die, welche nicht ganz kräftigen, welche schwächlichen, mit Gebrechen behafteten Kinder soll man überhaupt aus dem Schulturnen herauslassen? Da herrschen unter den Aerzten vielfach nicht ganz richtige Anschauungen. Es gibt zahllose kleine Leiden, die eine Bescheinigung bekommen, daß sie am Schulturnen nicht teilnehmen sollen. Aber gerade diese Kinder müßten in das Turnen hinein, die mit Nervenschwäche, ganz kleinen Herzfehlern, Lungenfehlern behaftet sind und vom Turnen befreit werden, diese müßten erst recht kommen und wir müssen sorgen, daß da feste Grundsätze aufgestellt werden, daß diese Kinder nicht befreit, sondern erst recht ins Turnen hineingeschickt werden. Selbstverständlich kann man sie von einigen Uebungsarten befreien, die man nicht für gut hält, aber im großen ganzen müssen sie turnen.

Das sind eine große Anzahl von Fragen, die uns Aerzte angehen, die nur durch die Mithilfe der Aerzte gelöst werden können. Ich möchte zum Schluß den Blick richten auf die Gesamtheit. Wenn das Turnen und die Leibesübungen das erreichen sollen, was heute von ihnen erwartet wird, nämlich daß unser deutsches Volk den Weg nach aufwärts wieder geht, so muß über den Leib der Geist und die sittliche Persönlichkeit wieder hergestellt werden; der Leib aber ist in unsere ärztliche Hand gegeben. Trotz des Aufschwunges, den die Turnerei genommen hat, ist die Verbreitung des Turnens, noch außerordentlich gering. Die heutige Statistik habe ich nicht, aber die vom vorigen Jahre besagt, daß von 20 Millionen Menschen, die turnen sollten, erst 600 000 turnen. Also müssen wir die Zahl, die turnt, zunächst erhöhen, und wenn das erreicht werden soll, dann wird und kann es nur erreicht werden durch eine tätige begeisterte Mitwirkung der Aerzte. Wenn jeder Arzt in seinem Kreise und bei jedem Patienten, den er sieht, darüber nachdenkt: kannst du dem nicht auch helfen, indem du ihm das Turnen empfiehlst, so glaube ich, daß es gelingen müßte, innerhalb von wenigen Jahren diese Zahl, wenn auch nicht gleich zu verzwanzigfachen, so doch zu vervielfältigen. Dann würde der Arzt eine Aufgabe empfangen, die ihm als Arzt liegt. Es ist eine Art Schlagwort geworden: der Arzt als Erzieher, aber es ist in Wahrheit damit nicht so weit her. Nachdem das Verhältnis des Arztes in den Familien als Hausarzt aufgehört hat, ist das anders geworden. Wir kennen den alten Hausarzt nicht mehr, die

Zeit ist über ihn hinweggeschritten, er ist als solcher in die historische Welt versetzt worden. Aber dafür ist es sicher, daß die Einwirkung des Arztes sich auf weitere Volkskreise erstreckt als früher. Eigentlich gibt es kaum noch eine Familie, die nicht häufig mit dem Arzt in Berührung kommt, dadurch ist die Einwirkung des Arztes verbreitert worden, und es ist unsere Aufgabe, sie auch wieder zu vertiefen und uns auch wieder zum Erzieher des Volkes zu machen, und eines der Gebiete, auf dem wir als Erzieher wirken können, ist das des Sports und der Leibesübungen, und dazu sind in allererster Linie die Orthopäden berufen. Und wenn sie das aufnehmen, wenn sie sich als Führer der Aerzteschaft und des ganzen deutschen Volkes betätigen, dann werden sie in den Ehrenkranz, den die Orthopädie angefangen hat sich zu flechten, durch die Kriegsbeschädigtenfürsorge und die Krüppelfürsorge, ein neues Reis einflechten, das weithin glänzen wird und das uns dauernd zur Ehre gereichen wird. (Lebhafter Beifall.)

Herr Hans Blencke-Magdeburg:

**Brauchen wir den Sport als Heilmittel in der Orthopädie?**

Gestatten Sie mir einige Ausführungen zu der Frage: Brauchen wir den Sport als Heilmittel in der Orthopädie und Unfallbehandlung? Die Beantwortung dieser Frage lag mir schon lange am Herzen, seit vor etwa einem Jahr Herr Dr. Mallwitz in verschiedenen Sportzeitschriften über das Thema „Sport als Medizin" schrieb. Herr Mallwitz kam damals zu der Folgerung, daß die Aerzteschaft durch Vernachlässigung des Sportes ein schweres Schuldkonto auf sich geladen hätte, und er wies nach, daß sie den Sport auch als Medizin benutzen könne. Dann kam er zu Vorschlägen und Forderungen, wie auch die Orthopäden den Sport als Heilmittel gebrauchen sollten, und wies auf seine Erfahrungen im Kriegslazarett Göhrden hin. Er hat dort die Kriegsverletzten schwimmen und rudern lassen usw. und fordert, daß auch wir Orthopäden den Sport als Heilmittel in den Behandlungsplan für Unfallverletzte einreihen. Er macht uns den Vorwurf, daß die eigentlichen Fachärzte nur mit geteiltem Herzen dem Sport gegenüberstehen, ein Vorwurf, der nicht zutrifft. Vorhin ist richtig betont worden, daß die Orthopäden sich von jeher für die Sache der Leibesübungen eingesetzt haben, und kein geringerer als Hoffa hat überall, wo er konnte, dafür gewirkt. Spitzy ist wohl der erste geworden, der an einer deutschen Hochschule, in Graz, 1908 schon besondere Kurse über körperliche Erziehung abhielt und der dann auch in Wien diese Kurse weiter ausbilden konnte. Genau so wie Möhring in Kassel die Aerzte für die Leibesübungen interessiert hat, ist es uns auch in Magdeburg gelungen. Ich bin in der erfreulichen Lage mitzuteilen, daß wir Orthopäden in Magdeburg heute bei der Beratung der Turn- und Sportvereine das erste Wort haben, daß das Turnen und Sporttreiben von Amputierten während des Krieges nicht nur in Göhrden, sondern außer anderen Orten auch in

Magdeburg betrieben wurde, um die Verwundeten, nachdem sie genesen waren, nachdem die eigentliche orthopädische Behandlung abgeschlossen war, weiterhin zu kräftigen. Man muß, wenn man die Erfahrungen, die M a l l-w i t z und andere in bezug auf die Wirkung des Sports gemacht haben, auf die Unfallverletzten überträgt, berücksichtigen, daß der Unfallverletzte der Friedenszeit ein ganz anderer Mensch ist, als es die Kriegsbeschädigten waren. Das Gros der Unfallverletzten ist von vornherein schon nicht im Besitze der vollen Körperkräfte, während die verwundeten Soldaten die Blüte der Nation, kräftig und wohltrainiert waren und ohne weiteres, nachdem die Verwundung ausgeheilt war, zum Sport übergehen konnten. Daß der Sport bei Unfallverletzten und Kriegsbeschädigten verschieden wirken muß, geht ferner daraus hervor, daß jede sportliche Leistung nur Erfolg haben kann, wenn man selbst den Willen hat, seine Leistung zu verbessern. Wer Unfallverletzte behandelt hat, weiß, daß viele Unfallverletzte nur geringe Neigung haben, nun selber die Beweglichkeit der versteiften Gelenke weiter zu vervollkommnen. Im Sport ist der ganze Erfolg nur auf den eigenen Willen gesetzt. Wenn man Unfallverletzte mit Sport behandeln wollte, würde nicht das gleiche erreicht werden als mit medikomechanischen Mitteln. Es haben unsere altbewährten orthopädischen Behandlungsmethoden zweifellos ihren Vorteil gegenüber einer auf dem freien Willen des Ausübenden beruhenden sportlichen Betätigung. Ich weiß nicht, wo bei der heutigen wirtschaftlichen Notlage unsere orthopädischen Heilanstalten die Mittel hernehmen wollen, die Leute noch Sport treiben zu lassen. Die heutige Notlage würde es ohne weiteres verbieten, noch den Sport hinzuzunehmen, um die Unfallverletzten zu heilen. Unserer Ansicht nach ist ein Verletzter und ein Kranker, der schon wieder Sport treiben kann, schon längst arbeitsfähig. Wenn man während des Krieges die Kriegsbeschädigten in den Lazaretten mit Sport behandeln und kräftigen konnte, so trug ja damals der Staat die Kosten, die eigentliche ärztliche Behandlung war abgeschlossen, sie warteten nur auf ihre Prothesen. Heute liegt die Sache anders. Keine Berufsgenossenschaft, keine Landesversicherungsanstalt würde sich damit einverstanden erklären, daß wir unsere Unfallverletzten in den Kliniken über die notwendige Behandlung hinaus noch mit Sport behandeln. Derjenige Teil, der die Kosten zu tragen hat, wird sagen, daß der Sporttreibende auch längst arbeitsfähig ist. Wenn er nachher Sport treibt, ist das zu begrüßen; im Rahmen der klinischen Behandlung aber können wir aus diesen Gründen einer sportlichen Behandlung nicht das Wort reden. Bei Handverletzungen und Fingerverletzungen läßt man sogar absichtlich die Verletzten vorzeitig aus unseren Kliniken heraus, um sie baldigst zur Arbeit zu bringen, weil man dadurch eine raschere Behebung der Versteifungen erreichen kann. Meines Erachtens kann ein Unfallverletzter mit Aussicht auf Erfolg nur dann durch Sporttherapie behandelt werden, wenn er vor seiner Verletzung schon sportlich tätig war und die Sporttechnik beherrschte. Wenn

ein Unfallverletzter nach seiner Verletzung erst die ganze Technik erlernen sollte, würde ich mir keinen Erfolg versprechen, der größer ist als wenn wir den Verletzten mit den alten bewährten Methoden wieder der Gesundung zuführen. Ich möchte davor warnen, daß man in der Sportbewegung zu sehr mit Schlagworten arbeitet. Ich würde dafür eintreten, daß diese Fragen erst vor dem Forum geklärt werden, wo sie hingehören, nämlich vor den Orthopäden und Unfallheilkundigen, ehe man vor der breiten Oeffentlichkeit den Sport als Heilmittel in der Orthopädie bezeichnet.

## Aussprache.

### Herr Simon - Frankfurt a. M.

Erst ein Wort zur Ausbildung der Turnlehrer. Das Turnen ist ja doch schließlich eine Betätigung, die eine genaue Kenntnis sowohl des normalen Menschenkörpers als auch der Haltungsanomalien und Verkrümmungen voraussetzt. Nach meiner Meinung sollten die Turnlehrer aufs äußerste und gewissenhafteste ausgebildet werden in der Kenntnis dieser Anomalien. Ich glaube, daß wir dadurch keine Kurpfuscher erziehen, vorausgesetzt, daß immer ein enger Konnex zwischen Arzt und Turnlehrer vorhanden ist. Schließlich ist ja schon die Turnstunde eine Art Heilbehandlung, wir können daher auf diesem Gebiete die Grenzen nicht zu scharf ziehen. Was das orthopädische Schulturnen anbetrifft, so bin ich nicht der Ansicht von Herrn Möhring, daß die orthopädischen Sonderkurse nicht berechtigt sind. In Frankfurt a. M., wo ja Echternach tätig ist, sind orthopädische Kurse eingerichtet und man hat das Empfinden, daß da wirklich etwas Ausgezeichnetes geleistet wird. Es ist in einer großen Stadt unmöglich, alle Kinder, die an unsicherer Körperhaltung, an ganz leichten Skoliosen leiden, zu einem Orthopäden in Behandlung zu geben und dort turnen zu lassen. Das ist wegen der weiten Wege nicht möglich und gerade für diese Kinder ist das orthopädische Schulturnen etwas Ausgezeichnetes, und die Resultate, die damit erzielt werden, sind auch ganz vortreffliche, vorausgesetzt eben ein ganz enges Zusammenarbeiten zwischen Arzt und Turnlehrer. In der Krüppelfürsorge spielt das orthopädische Schulturnen eine außerordentlich große Rolle. Wir lassen selbst Kinder, die schon an ausgebildeten Skoliosen leiden, an diesem orthopädischen Schulturnen teilnehmen, weil wir der Ansicht sind — ich habe es in einer kleinen Schrift zum Ausdruck gebracht — daß es besser ist, wenn diese schwächlichen Kinder nicht 2 Stunden für den Weg hin und zurück aufwenden, sondern in der Nähe der Wohnung Gelegenheit haben, vernünftig zu turnen. Ich halte es außerdem für äußerst wünschenswert, daß das orthopädische Schulturnen in den Lehrplan eingefügt wird, daß das ganze Schulturnen überhaupt etwas Orthopädisches wird. Ich möchte zum Schluß noch einmal betonen, daß die Erfahrungen in Frankfurt a. M. ganz ausgezeichnete sind.

### Herr Beck - Frankfurt a. M.:

Es ist soviel von Sport und Leibesübungen gesprochen worden, ohne daß gesagt ist, worin eigentlich der Unterschied besteht. Es hat einmal der berühmte du Bois-Raymond eine Rede darüber gehalten, es war in den Freiheitskriegen, und gesagt, es spannt den Geist an. Wir äffen jetzt die Engländer in sportlichen Sachen nach und vergessen, daß es gerade das deutsche Turnen war, das den größten Wert für die Ausbildung der Deutschen hatte, das militärische Turnen, und das deutsche Turnen hat Deutschland groß und stark gemacht. Jetzt wird gehadert: Der spielt Fußball, der wirft etwas anderes herum.

Ich glaube nicht, daß man die Turnlehrer richtig aufklären soll, da doch ein großer Teil unserer Kollegen nicht das Verständnis hat. Jeder befaßt sich mit seiner Spezialität, das übrige braucht er nicht zu wissen.

### Herr Mallwitz-Berlin:

Die temperamentvollen Ausführungen des letzten Redners geben mir Anlaß dazu, eine Bitte, die ich auch sonst ausgesprochen hätte, dreimal zu unterstreichen: nämlich die, daß Sie als Aerzte und Orthopäden zwischen Turnen und Sport überhaupt keinen Unterschied machen. Wer die Begriffe trennt, gibt zu erkennen, daß er biologisch nicht genügend unterrichtet ist. Es handelt sich hierbei vielmehr um die physiologischen Begriffe der „Uebung" und der „Leistung". Das sind die Agentia, die den Blutkreislauf antreiben und den Stoffwechsel des Organismus fördern. Ein erhöhtes Maß an physischer Arbeit bewirkt in den Organen eine funktionelle Steigerung ihrer spezifischen Funktion. Jede Bewegungsart hat also ihre gesundheitlichen Vorzüge. Daher möchte ich Sie als Aerzte veranlassen, in den geradezu unseligen Bruderkrieg zwischen Turnen und Sport bei allen gegebenen Gelegenheiten in diesem Sinne einzugreifen. Dulden Sie nicht, daß die leidige Streitfrage ernstlich diskutiert wird und treten Sie fanatischen Vereins- und Verbandsinteressen überall tatkräftig entgegen! Wenn bei der parteipolitischen Zersplitterung, der unserer Jugend so bitter nötigen Leibesübungen im bürgerlichen Lager der Kampf zwischen Turnen und Sport bis aufs Messer geführt wird — wie es leider der Fall ist—: wo sollen wir bei der heutigen Not da noch hinkommen? Die Ausführungen des Herrn Kollegen Beck bilden den besten Beweis dafür, daß die Aerzteschaft bisher auf diesem Gebiete ihre Pflicht nicht getan hat. Das wiederhole ich, Herr Blencke! Wir können aber nur mit Hilfe der Aerzte erreichen, daß sich jeder Turnlehrer die biologischen Grundlagen zu eigen macht. Und wenn die Aerzteschaft immer behauptet: wir müssen die Volkskraft heben helfen; wir sind dazu berufen. Jawohl, das ist richtig: wir sind die Berufenen. Aber wenn Sie die einfachsten Naturgesetze und Grundsätze nicht kennen, wenn Sie die allereinfachsten Umweltfaktoren als indirekte, aber wirksame Kampfmittel gegen Tuberkulose, gegen Alkoholismus, gegen Geschlechtskrankheiten (hygienische Trainingsregeln), wenn Sie die planmäßige Pflege der Leibesübungen als Aerzte und Spezialisten nicht in jeder Sprechstunde „verordnen", dann werden Sie den Weg niemals richtig finden lernen, und die Leistung, die das deutsche Volk hinsichtlich seiner Errettung aus physischer Not von Ihnen erwartet, niemals vollbringen! Es steht auf dem Gebiet der Leibesübungen erkenntnistheoretisch schlimm um unseren Stand: vor einiger Zeit hatte ich Gelegenheit an zuständiger Stelle in diesen Fragen mehrfach Stellung nehmen zu dürfen. Wer waren z. B. bei meiner Forderung, endlich Leistungsprüfungen in bescheidenstem Umfange in die Gesundheitsbogen aufzunehmen, wieder meine auserlesenen Gegner? Die Herren Aerzte! Ich habe damals trotzdem erreicht, daß die von der Medizinalabteilung des Reichsministeriums des Innern herausgegebenen Gesundheitsbogen nunmehr Leistungsprüfungen enthalten. Es sind nur einige wenige Kernübungen, die geeignet sind, dem physiologisch, konstitutionskritisch und vor allem praktisch vorgebildeten Arzte Tatsachenmaterial an die Hand zu geben. Und zwar sollen die Angaben über die Leistungen in je zwei urwüchsigsten Lauf-, Sprung- und Wurfarten in Minuten und Sekunden oder Metern und Zentimetern gemacht werden. Die so erfaßte Leistungsfähigkeit spiegelt die physiologische Funktionstüchtigkeit aller Organe und Organsysteme wider! Mit einfachen Körpermessungen (Gewicht, Länge usw.) können wir nicht viel anfangen. Wenn wir nicht endlich beginnen, auf dieser Grundlage mit exakten Ergebnissen von Leistungsprüfungen aufzubauen und eine neue Konstitutionslehre auf physiologischer Basis kritisch zu schaffen, dann wird Ihnen auch in 30 und 40 Jahren noch kein Facharzt die heute in der Leistungsstatistik noch ungeklärten Fragen

beantworten können. Bei funktionellen Prüfungen brauchen wir die zahlenmäßigen Leistungen in folgenden Uebungen: 100-m-Laufen, 3000-m-Laufen, Hochsprung, Weitsprung, Kugelstoßen, Ballweitwerfen.

Das ist allerdings das Minimum. Geben Sie mir von einem Jüngling oder Mann das Alter und seine Leistungen in diesen sechs Uebungen, so kann ich über die Konstitutionskraft seines Organismus ziemlich genaue Angaben machen. Wir müssen daher endlich dazu kommen, daß die statistischen Aemter eine Leistungsstatistik eröffnen, die über die Konstitutionskraft der Jugend und des Volkes zuverlässige Auskunft geben.

Nun zu etwas anderem: Herr Professor Biesalski hat mich vor einiger Zeit gefragt, warum gerade die orthopädische Gymnastik in Schweden durch Ling und andere Fachlehrer zu einem so hohen Stande geführt worden ist. Weil die schwedischen Aerzte, namentlich die schwedischen Orthopäden schlecht gearbeitet haben. Biesalski sagte damals wörtlich: Wenn die schwedische Orthopädie auf der Höhe gewesen wäre, so müßte die geistige Führung in der schwedischen Gymnastik heute in der Hand der Aerzte und nicht der Turnlehrer liegen. Der Facharzt muß vielmehr mit dem Fachlehrer zusammenarbeiten; er hat auch in den Vereinen das Training zu überwachen und dafür zu sorgen, daß die vom Turn- oder Sportlehrer festgestellten Leistungsprüfungen der Mitglieder wissenschaftlich (graphische Darstellung in Kurvenform) bearbeitet werden. Dann hat er Vorträge zu halten, hygienische Aufklärungen zu geben, physiologisch oder psychologisch experimentell zu arbeiten.

Meine Herren, tragen Sie nicht dazu bei, daß die Aerzteschaft Herrn Blencke auf dem von ihm empfohlenen Wege folgt, d. h. sich weiter abseits stellt. Gehen Sie vielmehr den Arbeitszielen des Herrn Kollegen Möhring nach. Greifen Sie aktiv ein in das Räderwerk. Andernfalls werden wir auch in Deutschland einen über seine Ziele hinausgehenden Stand der orthopädischen Gymnastiklehrer bekommen, welche ohne Mitwirkung der Aerzte fachlich unzureichend vorgebildet sind. Umgekehrt sollte es sein. Denn ein Arzt kann viele Gymnastiklehrer beschäftigen. Es wird dem Aerztestand genau so gehen, wie es den deutschen Turnern vor 20 Jahren gegangen ist. Ich habe leitenden Turnern damals gesagt: Führt das alte Jahnsche Freiluftturnen zu Lande und zu Wasser wieder ein — denn was ist mutatis mutandis der neuzeitliche Sport anders? — und zwar auf gesunder Grundlage unter echt deutscher gründlicher Nachprüfung der Dinge, und ihr werdet der deutschen Turnerei einen Dienst leisten. Führende Geister waren starrhalsig genug, sich in Kampfstellung zu begeben, anstatt sofort den ganzen „Sport" in geeigneter Form aufzunehmen und durchzuorganisieren — wie es die „Deutsche Turnerschaft" heute mit großem Erfolg unter einsichtigeren Männern tut. Inzwischen sind aber die damals noch ganz kleinen, zum Teil noch gar nicht gegründeten Sportverbände, auf Millionen von Mitgliedern angewachsen. Heute stehen den Turnern vier bis fünf große Verbände allein in den volkstümlichen Uebungen gegenüber, bei denen sich eine gewisse Tradition herausgebildet hat. Und nun ist guter Rat teuer. Wenn auf dem Gebiet der Gymnastik die Aerzteschaft nicht ebenfalls den rechten Zeitpunkt vergessen will, so nehmen Sie alle, meine Herren, die freundlichen Ratschläge des Kollegen Möhring an und arbeiten Sie auf dem für die Hebung der Volksgesundheit so wichtigen Gebiete mit. In vielen Teilen Deutschlands haben sich die Aerzte dafür eingesetzt, in der Gymnastik Einfluß zu bekommen und das Fachgebiet zu fördern. Sorgen Sie auch dafür, daß überall ärztliche Fortbildungslehrgänge in der Jugendpflege einschließlich Leibesübungen veranstaltet werden.

An dieser Stelle bleibe ferner auch das Mißtrauen nicht unerwähnt, das in weiten Kreisen der ausübenden Turner und Sportleute wegen der mangelhaften Fachkenntnisse gegen die Aerzteschaft besteht. Tatsächlich ist das Wissen des Durchschnitts der Aerzte auf diesem Gebiet auch recht gering. Das mußte ich in meiner früheren Tätigkeit als Sport-

arzt, zuletzt an der Bierschen Klinik, an der ich im Auftrag des Chefs eine gymnastische Abteilung für die Universitätskliniken Berlins eingerichtet habe, immer wieder erfahren. Täglich bot sich Gelegenheit, z. B. die funktionelle Arbeit des Herzens unter dem Röntgenschirm zu beobachten. Die anamnestischen Mitteilungen der Patienten lauteten in derartigen Fällen meistens: „Herr Doktor, mein Arzt hat mir wegen Herzleidens den Betrieb jeglicher Leibesübungen verboten. Darf ich bitten, das nachzuprüfen. Ich fühle mich nicht so krank, wie ich sein soll, und würde mich vor allen Dingen gern in irgend einer Form körperlich weiter betätigen." In der Regel habe ich festgestellt, daß man nur selten wegen ernster organischer Fehler jegliche Körperübung verbieten mußte. Im übrigen habe ich schon in der Vorkriegszeit selbst Herzkrankheiten mit allerdings fein dosiertem Lauftraining behandelt. Namentlich als Stadionarzt hatte ich reiche Gelegenheit, mit dieser physiologischen Methode therapeutische Erfolge zu erzielen. Hygienische Vorschriften und die Ausnutzung physikalischer Umweltfaktoren spielten dabei natürlich eine bedeutende Rolle. Hier etwas über den Ausdruck „Sportherz". Das Wort muß in dem bisher gebrauchten Sinn jedenfalls aus der ärztlichen Nomenklatur wieder verschwinden. Es wird nicht nur im Anschluß an falsch verstandene Zeitungsartikel vom großen Publikum, sondern kritiklos auch von Aerzten dahin aufgefaßt, daß unter „Sportherz" ein schon angekränkeltes oder infolge körperlicher Uebungen ernst geschädigtes Herz zu verstehen ist. Wir Fachärzte verstehen darunter ein im Vergleich zu den Durchschnittsmaßen allerdings vergrößertes Organ, das aber physiologisch ein funktionell ganz hochwertiges Arbeitsherz ist. Schalten Sie also als Orthopäden den Begriff „Sportherz" in seiner veralteten Bedeutung wieder aus. Damit ist die Frage nach Gesundheitsschädigung durch Sportbetrieb im allgemeinen berührt; sie könnte auf einem anderen Kongreß behandelt werden.

Ein überzeugendes Beispiel für den Einfluß planmäßig dosierter Körperarbeit sind die an Kriegsbeschädigten beobachteten Heilwirkungen. In dem Orthopädischen Musterlazarett des III. Armeekorps (Görden bei Brandenburg a. d. Havel) erreichten auf Grund ständig zunehmender Leistungssteigerung Oberschenkelamputierte z. B. im Hochsprung ohne Sprungbrett Höhen von 1,50 und 1,55 m! Auch Leute, die bis dahin niemals geturnt hatten, konnten mit den allereinfachsten Uebungen soweit gefördert werden, daß sie als Beinamputierte durchschnittlich 1,15 bis 1,20 m im Hochsprung bewältigen lernten. Darunter waren auch Landsturmmänner. Was Herr Blencke in bezug auf die Gymnastik der älteren Leute gesagt hat, ist nicht richtig. Wir hatten in Görden z. B. über 40—50 Jahre alte Kriegsbeschädigte, die als Schwerarbeiter vorzeitig verbraucht waren und es infolge der biologisch richtigen Uebungsmethode im Hochsprung durchschnittlich ebenfalls bis auf 1,15 und 1,20 m gebracht haben. Ich möchte — exempla docent — mal die Herren Kongreßteilnehmer, die bestimmt zu wissen glauben, daß sie 1,15 oder 1,20 m ohne Sprungbrett hoch springen, bitten, die Hand zu erheben. Sie sehen, es sind unter Hunderten recht wenige. Für das deutsche Turn- und Sportabzeichen werden 1,35 m verlangt. In diesem Zusammenhang erscheint die Leistung von Oberschenkelamputierten, die 1,50 und 1,55 m erreichten, in dem rechten Licht; es ist ungefähr das, was ein veranlagter Hochspringer mit zwei gesunden Beinen leistet. Daraus geht hervor, eine wie beachtenswerte Leistung das ist, eine wie feine Dosierung und wie unermüdliche Uebung nötig gewesen ist. Ein anderes Beispiel: Leute, die nie haben schwimmen können, Landsturmmänner, Familienväter, wurden durch planmäßiges Training (wie Medizin dosiert, Herr Blencke!) in ihrer Leistungsfähigkeit so gefördert, daß sie sich als Amputierte nach $2^1/_2$—3 Wochen im offenen Havelseewasser freischwimmen konnten. Wir müssen viel mehr in die Biologie hineinsteigen, um die ganze Tragweite dieser Dinge verstehen zu lernen. Sie werden mit mir darüber einig sein, daß ein großer Teil der Aerzte schon in rein physiologischen Fragen sicher nicht genügend vorgebildet ist, um so weniger also in turn- und sportphysiologischen Fragen, zu deren richtiger Beurteilung auch ein hohes

Maß praktischer Erfahrungen gehört. Es ist leider Tatsache, daß der Arzt den Leibesübungen die ihnen zukommende Beachtung nicht schenkt. Meine Behauptung wird dadurch bestätigt, daß der Arzt im Sportleben mit seinen vielen Grenz- und Streitfragen heute jedenfalls nicht die Führung hat.

Das Mißtrauen weiter Kreise des Volkes gegen die ärztliche Urteilsfähigkeit wird durch das eine Wort: „Turnbefreiungszeugnis" als berechtigt bewiesen. Gerade Schwächlinge und Krüppelhafte, die planmäßig dosierte Körperübung am allernotwendigsten brauchen, werden auch heute noch — oft auf Wunsch überängstlicher Eltern — kritiklos vom Turnen befreit. Das ist grundfalsch. Wenn überhaupt, so brauchte der mit erstklassigen Körperanlagen Ausgestattete nicht regelmäßig zu turnen; er braucht auch nicht ständig zu üben; er geht in den Wettkampf und holt sich eben seinen Preis infolge guter Erbanlagen. Daß zielbewußtes Training auch seine Leistung hebt, ist selbstverständlich. Volksgesundheitlich bedeutsamer ist es aber, die Durchschnittsleistung der Masse zu steigern und damit die Konstitutionskraft breitester Schichten zu stärken. Es brauchen nicht eigene Sportplätze zu sein. Die Schwächsten und Krüppel schließlich müßten, selbst wenn es Geld kostet, in Förderklassen zusammengefaßt werden, damit sie den Schulunterricht der Gesunden nicht stören (vgl. Leitsätze der Reichsschulkonferenz)[1]).

Nach diesen Ausführungen kann ich mit besonderer Freude bestätigen, was Kollege Möhring gesagt hat, daß der einzelne Arzt im Turnen und Sport außerordentlich erfolgreich mitzuarbeiten in der Lage ist. Auch wirtschaftlich ist dies für den Einzelnen von Vorteil. Die Sprechstunde jeden Arztes sollte das beste Vermittlungsbüro für Turn-, Sport-, Spiel- und Wandervereine sein, dann würde er nicht nur der Volksgesundheit einen großen Dienst leisten, sondern auch zeitgemäß für seine eigenen Interessen sorgen. Denn die Aerzte, die sich großen Vereinen zur Verfügung stellen, haben die Gesamtheit der jungen Leute und ihre Familien hinter sich, die sich dann auch in Krankheitsfällen von ihnen behandeln lassen. Weiter sei darauf hingewiesen, daß heute in allen möglichen Regierungs- und Kommunalbehörden Stellen neu besetzt werden, in denen Fachärzte für Leibesübungen öffentliche Aemter bekleiden können. Nach Inkrafttreten des Reichswohlfahrtsgesetzes wird dies in erhöhtem Maße der Fall sein. Viele Behörden, namentlich Stadtverwaltungen, haben heute schon besondere Aemter oder Abteilungen für Leibesübungen.

Nun zu der ebenfalls berührten Spielplatzfrage. Der Orthopäde braucht keinen eigenen Uebungsplatz im Freien. Wenn in einem Turn-, Spiel- oder Sportverein eine führende Persönlichkeit ist, steht ihm meistens dadurch Platz zur Verfügung. Mit Hilfe des Staates, der Regierungen und der Kommunen werden heute überall Uebungsgelegenheiten aller Art geschaffen. Sorgen Sie mit dafür, daß die Forderung: von 3 qm Spielfläche auf den Kopf der Bevölkerung auch in Ihren Gemeinden erreicht wird. Ferner muß es im Gegensatz zu dem, was ein Vorredner gesagt hat, gelingen, die Landesversicherungsanstalten zur Mitarbeit heranzuziehen. Sie werden Millionen geben, wenn sie erst erkannt haben, wieviel sie dadurch an Kapital sparen, daß der Mann nicht erst krank und invalide wird, dann haben sie ihn jahrelang auf dem Hals! Wenn zur rechten Zeit Spielplätze geschaffen werden, dann sind die Versicherungsgelder auch großartig angelegt.

Hinsichtlich der ärztlichen Fortbildung sind in den letzten beiden Jahren bedeutende Fortschritte zu vermerken: nicht nur die Sanitätsinspektion der Heeresverwaltung, sondern auch die Medizinalverwaltungen von Preußen und wohl auch andern Ländern haben nunmehr in die ärztlichen Fortbildungsgänge aller Art das Spezialgebiet der Leibesübungen aufgenommen und von fachärztlicher Seite behandeln lassen. Die

[1]) Herausgegeben vom Reichsministerium des Innern. Verlag Quelle und Meyer, Leipzig 1921. S. 802 ff.



Preußische Hochschule für Leibesübungen in Spandau, die Deutsche Hochschule im Stadion bauen das ärztliche Fortbildungswesen mit Hilfe von Reich und Staat aus. Der erste Versuch ist jedenfalls wohl gelungen. Ich habe gestern zu meiner Freude von einigen den Jahren nach älteren Kollegen gehört, daß im nächsten Frühjahr als Ersatz für die Sommerreise sie einen sportlichen Lehrgang in Berlin mitmachen werden. Das ist der richtige Weg zur Erwerbung praktischer Kenntnisse, die Sie bei der Mitarbeit in Vereinen auch benötigen. Und viel ist noch zu leisten. Denn die Mitgliederzahlen der deutschen Turn-, Sport-, Wander- und Jugendvereinen betragen im Deutschen Reichsausschuß ungefähr $3^1/_2$ Millionen, in den Arbeiterturn- und Sportbundverbänden etwa 2 Millionen, im Ausschuß der Deutschen Jugendverbände und anderen selbständigen Verbänden ebenfalls eine große Anzahl, alles in allem 6—7 Millionen Organisierte. Die Aerzte müssen auch helfen, die Brücke zu der eigentlichen Jugendbewegung und der Jugendpflege zu schlagen. Dasselbe gilt für die besondere Beurteilung der Frau in der Gymnastik. Biologisches Denken wird hier ebenfalls zum Ziele führen. Nützt die rein turnerische oder sportliche Betätigung gesundheitlich der Frau am meisten? Oder gibt es bessere Wege? Zur Lösung dieses Problems muß der Arzt, namentlich der Orthopäde, mit allen Fachlehrerinnen der Frauengymnastik zusammenarbeiten. Anfang Oktober wird das Zentralinstitut für Erziehung und Unterricht in der Musikhochschule zu Berlin eine Tagung für künstlerische Körperschulung abhalten, bei der Vorführungen der bekanntesten Gymnastiksysteme der Frau in Vergleich gestellt werden. Da wird jeder sich ein kritisches Urteil bilden können.

Sie sehen, meine Herren, daß das Bestreben, die Leibesübungen zu einem wohl disziplinierten Lehr- und Forschungsfach auszugestalten, noch in den Anfangsgründen steckt. Daher möchte ich Sie am Schluß meiner Ausführungen bitten, die Gymnastik auf Ihren Kongressen nicht so sporadisch zu behandeln wie bisher, auch nicht nur von rein spezialistischen Gesichtspunkten aus. Fassen Sie vielmehr das Spiel-, Sport- und Wanderwesen als eine biologische Angelegenheit auf, die einen ständigen Faktor in Ihren Jahresversammlungen bilden müßte. Sie würden damit dem deutschen Volke einen ganz außerordentlichen Dienst erweisen!

## Herr Blencke-Magdeburg:

Wir scheinen von Herrn Mallwitz mißverstanden zu sein. Wir haben nicht gegen den Sport als solchen Front machen wollen, sondern sind im Gegenteil Anhänger desselben und propagieren ihn, wo wir nur können. Mein Neffe und ich sind Vorstandsmitglieder der Städtegruppe Magdeburg im Reichsausschuß für Leibesübungen, und ich rudere mit meinen 53 Jahren im Sommer noch fleißig und gehöre nicht weniger als vier Sportvereinen an; mein Neffe ist Vorsitzender eines Schwimmvereins. Was wir wollen, ist nur das eine, daß wir das Schlagwort „Anwendung des Sports in der Medizin" bekämpfen wollen, mit dem schon jetzt so mancher Unfug getrieben wird. Das kann man z. B. an einem Artikel sehen, den ich neulich in einer Schwimmerzeitung las, in dem sich eine Turn- und Schwimmlehrerin dahin aussprach, daß man auch Gelenksteifigkeiten und -erkrankungen sowie Wirbelsäulenverkrümmungen mit Schwimmen heilen könne und kein Kriechen, wie es von Klapp empfohlen sei, mehr gebrauche. Wir wollten also nicht vor dem Sport warnen, das geht schon daraus hervor, daß wir in Magdeburg der Medizinischen Gesellschaft einmal sämtliche Sportarten vorgeführt haben, um den Kollegen zu zeigen, was wahrer Sport ist, und um zu zeigen, daß z. B. das Fußballspiel nicht etwa das roheste Spiel ist, das es auf der Erde gibt, wie heute manche Aerzte es immer noch glauben, solche Aerzte natürlich, die mit dem Sport in keinerlei Beziehung stehen und deshalb eine ganz falsche Vorstellung von den einzelnen Sportarten haben.

Nun noch eine Frage zu den orthopädischen Turnkursen, die auch erwähnt wurden. Wir haben ja bereits hierüber einmal auf einem orthopädischen Kongreß vor dem Kriege

verhandelt und eine Resolution verfaßt und auch eine Eingabe an das Ministerium abgesandt, in der wir auf die zweckmäßige Einrichtung dieser Kurse eingingen und auf die Fehler aufmerksam machten, die in vielen Orten mit derartigen Kursen gemacht wurden. Es erschienen ja Berichte aus derartigen Kursen, in denen man durch dreimaliges Turnen in der Woche auch schwere Skoliosen heilen wollte, was natürlich ganz unmöglich ist. Wir haben zwanzig derartige Sonderkurse in Magdeburg. Ich bin Leiter derselben und auf Grund dieser meiner Erfahrungen kann ich nur immer und immer wieder sagen, daß die Kurse gut sind bei Haltungsanomalien, bei schlaffen Rundrücken und auch bei beginnender Skoliose, niemals aber bei schon weit fortgeschrittenen Skoliosen, die einer ganz anderen Behandlung zugeführt werden müssen. Ich habe auch den Turnlehrerinnen immer und immer wieder gesagt, daß derartige Kurse auch nicht einmal imstande seien, alle Skoliosen aufzuhalten. Wir haben eine ganze Reihe von sogenannten habituellen Skoliosen entstehen sehen bei Kindern, die in den Kursen mitturnten. Wir müssen den Eltern, den Lehrern, den Schulärzten und anderen mehr immer und immer wieder Vorträge halten und ihnen klarzumachen suchen, wie schwer die Behandlung einer wirklich ausgesprochenen Skoliose ist, die wir niemals heilen können, wenn erst einmal knöcherne Veränderungen vorhanden sind, sondern bei denen es uns nur gelingt, sie vielleicht aufzuhalten und manchmal auch etwas zu bessern.

Betreffs des Frauenturnens und Frauensports stehe ich vollkommen auf dem Standpunkt des Herrn Mallwitz. Auch ich bin der Ansicht, daß die Frau nicht dieselben Uebungen machen soll wie der Mann und daß man zwischen dem weiblichen und dem männlichen Körper infolge des verschiedenen anatomischen Baues auch einen gewaltigen Unterschied beim Turnen und Sport machen muß.

Was nun die orthopädische Veredlung des Turnens anbelangt, von der Herr Möhring sprach, so kann ich nach meinen Erfahrungen nur sagen, daß diese Veredlung bereits eingetreten ist. Man sehe sich nur einmal heute die Frauenabteilungen an. Ich gebe Herrn Mallwitz auch nach der Seite hin recht, daß gerade wir Aerzte weit mehr dafür sorgen müssen, daß der Sport immer mehr eine größere Verbreitung enthält. Wir müssen vor allen Dingen auch danach streben, daß die tägliche Turnstunde eingeführt wird und gerade diese Forderung muß immer wieder von der Aerzteschaft erhoben werden. Wir müssen auch dafür eintreten, daß sich die Jugend nicht nur in einer Sportart betätigt, daß sie nicht nur rudert und Fußball spielt, sondern auch Ergänzungsübungen treibt. Erst die allgemeine Durchbildung des ganzen Körpers kann auch die Einzelleistungen heben, jedoch darf auf keinen Fall die allgemeine Durchbildung des ganzen Körpers vernachlässigt werden zugunsten einer Sportart, die nur einige Muskeln stählt und kräftigt. Und nun noch eine kurze Bemerkung zu den Zahlen, die Herr Mallwitz angeführt hat. Ich glaube, daß sie nicht stimmen. Ich bin dabei z. B. viermal mitgezählt, und dann muß man bedenken, daß eine ganze Reihe von Leuten in den Vereinen sind, die aktiv geführt werden, die sich aber niemals atkiv betätigt haben.

Also noch einmal zum Schluß. Unser Standpunkt ist der, daß wir mit allen Mitteln danach streben müssen, weitere Volkskreise für den Sport und das Turnen zu gewinnen, daß wir aber ja vorsichtig sein müssen, den Sport in der Medizin einzuführen. Was die orthopädischen Sonderturnkurse angerichtet haben, das wissen wir alle, die wir uns damit befaßt haben und die wir sie in der falschen Einrichtung bekämpft haben. Ich habe dies in meinem Buch über die orthopädischen Sonderturnkurse genau dargelegt. Dringen Sie darauf, Herr Mallwitz, wenn Sie das Buch über orthopädisches Turnen mit Herrn Echternach jetzt neu bearbeiten, daß die Sachen herauskommen, die nicht hineingehören und betonen Sie immer wieder, daß wirkliche Skoliosen mit dem orthopädischen Turnen niemals zu heilen sind, sobald sie etwas weiter fortgeschritten sind.

Also noch einmal, wir sind keine Gegner des Sports, sondern die eifrigsten Anhänger.

### Herr Schanz-Dresden:

Andere Ansicht zu äußern, ist immer gefährlich und nach dem Applaus, den der Vorredner gehabt hat, ist es sicher, daß ich durchfalle. Schadet nichts. Daß ich unsere Jugend und unser deutsches Volk genau so liebe wie Sie, brauche ich Ihnen nicht zu versichern. Aber ich stelle mir manches anders vor. Daß es notwendig ist, unserer Jugend eine körperliche Ausbildung zu geben, anders wie wir sie als junge Leute in der Schule genossen haben, ist selbstverständlich. Das Heer ist ausgefallen, das früher die Erziehung übernahm, dafür muß etwas anderes treten, der Sport, das Turnen. Und wenn ich draußen im bayrischen Bauerndorf Fußball spielen sehe, so habe ich auch Freude daran und kenne die Notwendigkeit und fühle die Verpflichtung, diese Bewegung zu unterstützen. Sehen Sie sich das Ding an. Warum sind diese jungen Leute so fröhlich und so begeistert auf dem Sportplatz und warum sehen Sie auf dem Turnplatz das fröhlichste Leben? Das kommt dort zustande, wo es am wenigsten nach Lehrer riecht, der Lehrer muß sich in den Hintergrund stellen, und wenn es nach Doktor riecht auf dem Spielplatz, da werden die Jungens noch viel weiter weggehen. (Zwischenrufe: Stimmt nicht!) Unsere Kinder leiden sehr viel am Doktor und die Doktorkrankheit ist eine Volkskrankheit, sie wird es noch mehr werden, wenn wir dem Doktor seine führende Rolle auf den Spielplätzen einräumen. (Widerspruch.) Sie sagen, der Orthopäde ist der erste, der dazu berufen ist. Nun stelle ich mir vor, daß man mich darum fragt. Ich komme in die größte Verlegenheit. Wo sind die Deformitäten, mit denen ich zu tun habe und in denen ich zu Hause bin? Die sehe ich nicht. Da sind ganz andere Fragen zu lösen, da ist der Mann am Platze, der von Herzen und Lungen etwas versteht. Spezifisch ist es für die Orthopädie nicht, daß man davon etwas versteht. Wenn ich in die Lage kommen würde, da zu raten, würde ich glauben, ich triebe Kurpfuscherei. Es würde ebenso wertvoll sein, als wenn der Turnlehrer sich auf mein Gebiet begeben würde, er treibt auch Kurpfuscherei. Wir haben in der Geschichte der Orthopädie das sehr schöne Ergebnis, es ist auf dem Dresdener Kongreß darauf aufmerksam gemacht worden, wie schlecht seinerzeit der deutschen Orthopädie die schwedische Heilgymnastik bekommen ist. Ich fürchte nicht die Sache sehr. ich denke, das Ergebnis unserer heutigen Agitation wird ein besseres sein.

### Herr Brüning-Gießen:

In Gießen besteht ein Institut für Körperkultur, in dem Vorlesungen über orthopädische Stoffe gehalten werden, über die erste Hilfe in Unglücksfällen gesprochen wird. Wir haben die Fakultas für Turnen, die vollkommen gleichsteht der Fakultas für Latein. Wir haben die Forderung erhoben, und die Regierung stand uns sehr sympathisch gegenüber, daß jeder, der in Gießen sein Staatsexamen machen will, den Nachweis erbringen muß, daß er 2—3 Semester geturnt hat. Wir haben einen akademischen Turnlehrer und einen großen Sportplatz. Die medizinische Fakultät hat es bezeichnenderweise abgelehnt, dagegen ist es von der philosophischen Fakultät angenommen worden. Es kann keiner in der Philosophie sein Staatsexamen machen, der nicht den Nachweis führt, daß er turnen kann. Jeder Student muß jedes Semester Leistungsprüfungen ablegen, bis soundsoviel Zentimeter gesprungen werden; jedes Semester wird in das Buch nachgetragen, jeder Student wird körperlich untersucht, Herz und Lungen usw. Wir sind leider noch nicht so weit, daß jeder Student zum Turnen kommt, daß wir die ganze Studentenschaft haben bekommen können. Ich betone, daß auch Studentinnen mitturnen und Leistungsprüfungen ablegen, wir haben sehr gute Resultate erzielt. Zuerst ging es schüchtern los, aber es ist jedes Jahr um das 3—4fache gestiegen. Zur Preisverteilung gibt es eine große akademische Feier. (Redner schildert den Betrieb in Gießen und fährt fort.) Man geht damit um, einen Staatsturnwart anzustellen, der sämtliche Turnvereine umfaßt, der dafür sorgt, daß in allen Turnvereinen gleichmäßig geturnt und geübt wird. Die Vorlesungen, die wir am Institut für Körper-

kultur halten, sind hauptsächlich für diejenigen, die die Fakultas für Turnen erwerben wollen, außerdem für Aerzte, die Schularzt werden wollen. In Hessen ist sicher schon Ersprießliches geleistet worden, und wenn das so weiter geht und die Begeisterung so groß ist, so werden wir sicher dazu beitragen, die Forderungen des Herrn M a l l w i t z zu erfüllen.

## Herr M ö h r i n g - Kassel:

Als alter Unfallheilarzt möchte ich doch ein paar Worte sagen. Es scheint da so, als ob ein Gegensatz bestände in der Anwendung des Sports in der Heilgymnastik. Das ist natürlich wohl kaum so gemeint gewesen, aber es ist regelrecht so gesagt worden. In der Unfallheilkunde ist der Sport schon sehr lange üblich, natürlich nicht als Sport oder Heilgymnastik, sondern der Sport ist eine wichtige Ergänzung des Unfallheilbetriebes. In Kassel haben unsere Unfallverletzten sehr fleißig Sport aller Art getrieben, auch vor dem Kriege, allerlei Spiele getrieben, und das mit ganz außerordentlichem Nutzen. Der Sport muß eifrigst und fleißigst herangezogen werden.

Sehr widersprechen muß ich Herrn S c h a n z. Das geht nicht, daß man sagt, wenn wir den Arzt auf dem Turnplatz mitwirken lassen, wird das einen unangenehmen Eindruck machen. Im Gegenteil! In Kassel ist der Wunsch nach Mitwirkung der Aerzte ausdrücklich von all diesen Kreisen an uns herangetreten und es wird bedauert, daß das nicht mehr Erfolg gehabt hat. Selbstverständlich darf sich der Arzt nicht hemmend breit machen, sondern wenn er etwas von der Sache versteht, wird er nur fördernd wirken. Ebenso ist es mit den Schulen. Meine Jungen sagen immer, wenn der Turnlehrer nichts taugt, dann ist mit der ganzen Turnerei nichts los. Also das ganze Gegenteil, an dem viel Selbstverständliches ist. Es ist eine pädagogische Kunst, die Einwirkung des Lehrers so zu gestalten, daß sie nicht störend auffällt, aber wichtig ist es, daß dauernd mitgearbeitet wird. Es wurde gewissermaßen der Vorwurf gemacht, daß die Frage Sport und Leibesübungen nicht eingehender auf der heutigen Tagung behandelt wird. Da könnten wir aber tagelang sprechen; wohl ist es richtig, daß darüber gesprochen werden muß. Das Beste ist, wir reisen alle nach Berlin und machen die Lehrgänge mit durch, damit wir auf der Höhe sind.

## Herr K ö l l i k e r - Leipzig:

Die Aussprache leidet unter der Bezeichnung „orthopädisches Turnen". Das ist etwas ganz Bestimmtes, das nicht jeder, sondern nur der Facharzt sachgemäß leiten kann. Ich verstehe darunter ein Turnen, das gegen ein ganz bestimmtes Leiden gerichtet ist. Wenn wir dieses Wort fallen lassen und statt dessen „gesundheitliches Turnen" oder etwas ähnliches setzen, sind wir alle einig.

## Herr B i e s a l s k i - Berlin:

Die Verhandlungen des heutigen Morgens sind von der allergrößten Bedeutung für unser Fach. Ich freue mich ganz außerordentlich, daß Herr M a l l w i t z hergekommen ist und uns gesagt hat, was der Inhalt seiner Lebensarbeit ist. Wenn er früher gekommen wäre, vor einigen Jahren, wäre vielleicht manches anders geworden. Er sagte, er hätte Göhrden nur als Beispiel angeführt. Ich weiß nicht, wie es anderswo gewesen ist. Es ist klar, daß er in Göhrden etwas gemacht hat, was wo anders nicht gemacht worden ist, die ganze Aufmachung war eine äußerst bemerkenswerte Sache, und ich glaube nicht, daß anderswo mit solcher Zielbewußtheit gearbeitet worden ist.

Was das engere Thema der Bedeutung der Leibesübungen für die Orthopädie der Krüppelfürsorge angeht, so darf ich wohl sagen, daß wir im Oskar-Helene-Heim seit vielen Jahren Leibesübungen veranstaltet haben und einen Turnlehrer besitzen, der das ganz reizend macht. Wir haben Keulenschwingen, Armstoßen, das reine Turnen am Reck

und Barren, die Jungens erzielen geradezu enorme Leistungen im Stafettenlauf, Sie sollten sehen, wie die losspringen, kleine Kerls, die sonst nicht laufen können. Das bestätigt das physiologische Gesetz, daß, wenn ein Muskel ermüdet ist und andere nicht ermüdete Muskel mitgeübt werden, aus diesem Muskel schneller die Ermüdung schwindet, als wenn die anderen in Ruhe bleiben. Bedenken Sie, was das bedeutet, wenn der Gelähmte seine anderen Muskeln übt. Zu meiner Anstalt haben wir jetzt 15 Morgen Wald, und ich möchte noch eine Aschenbahn und mehr Leibesübungen und mehr Sport. Den Einwand, daß dafür nicht Geld vorhanden ist, lasse ich nicht gelten, und von den neuen Herren kriegen wir für diese Sachen eher Geld als von den alten früher zu haben war. Herr Schanz hat gesagt, es darf nicht nach Doktor auf dem Sportplatz riechen, das stimmt schon, wenn dieser Doktor an dem Turnen herumdoktert, ohne daß er selbst eine Ahnung hat. Er muß sich eine Ahnung verschaffen, er darf nicht als Doktor imponieren, dann wird er außerordentlich segensreich wirken. Damit wir das alles können, nehmen Sie an den Kursen für Leibesübungen im Stadion teil! Der erste Kurs nur für Aerzte ist im Herbst dieses Jahres geschlossen worden, und Lehmann aus Düsseldorf kam zu mir und war begeistert davon, er nannte es eine Verjüngungskur. Der Kurs findet in einer großen Halle mit einer ausreichenden Zahl von Aerzten statt; die müssen dort 14 Tage lang spartanisch leben, es gibt keinen Alkchol und leider auch kein Nikotin. Dann laufen sie den ganzen Tag in dem berühmten Stadionfrack herum und müssen alles mitmachen. Als ich fragte, ob denn auch Herren in meinem Alter an solchen Uebungen teilnehmen könnten, sagte er: jawohl. Sie werden ja nicht zum Athleten ausgebildet, sie sollen ja nur mal alles praktisch kennen lernen, wie es gemacht wird, was gemacht wird, was beabsichtigt ist. Dazu die ganz außerordentlich wichtigen theoretischen Vorträge. Wer einmal da war, weiß was die Hochschule für Leibesübungen bedeutet. Herr Mallwitz, wäre es nicht zu machen, daß Sie einen Sonderkursus für die Mitglieder unserer Gesellschaft einrichten? (Mallwitz: Bravo, Bravo, machen wir sofort!) Das wird für uns alle ein Fest, wenn wir uns im Stadion einander vorstellen, im Stadionfrack. (Mallwitz: Wissen Sie, was der Stadionfrack ist? Der Stadionfrack ist eine Badehose. Ganz gleich, ob Regen oder Sonnenschein, er wird immer angezogen.) Wir werden uns dort auch aussprechen können und es wird eine wertvolle persönliche und wissenschaftliche Förderung für jeden Teilnehmer sein, und zu gleicher Zeit von größter Bedeutung für unser Fach. Daß wir jetzt die Leibesübungen auf das Energischste betreiben müssen, unterliegt gar keinem Zweifel. (Bravorufe.)

Vorsitzender schließt die Diskussion über diesen Gegenstand und hofft, daß es auf späteren Kongressen zu weiteren Besprechungen der Frage kommt.

Herr Fuchs-Baden-Baden:

## Demonstration zur Streifentechnik.

Meine Herren! Die von mir ausgearbeitete Streifentechnik, über welche eine erste technische Mitteilung im „Archiv für orthopädische und Unfallchirurgie", Band XX, Heft 3 erschienen ist, beruht darauf, daß gleichmäßig durchlochte, elastische Metallstreifen der Länge und Stärke nach zu Schienen, Schienensystemen und Gerüsten zusammengesetzt und diese unter sich und mit segmentär angeordneten, weichen Lederhülsen mittels Stecknieten verbunden werden.

Die Streifentechnik ist entstanden aus der Notwendigkeit, für unbemittelte Patienten vollwertige und doch billige Apparate herzustellen. Auf die spezielle Technik kann ich bei der Kürze der Zeit nicht eingehen. Nur soviel sei betont, daß der Arzt selbst in die Lage gesetzt wird, die Streifenapparate am Patienten in einer Sitzung anzulegen. Damit gewinnt die Streifentechnik ganz den Charakter „technischer Operationen".

Nach Abschluß einer 5jährigen vergleichend-technischen Versuchsarbeit habe ich die Streifentechnik im Laufe dieses Jahres an 218 Fällen praktisch erproben können. Einen hohen Prozentsatz derselben bildeten schwerste Fälle von spinaler Kinderlähmung. Es hat sich gezeigt, daß meine Apparate nicht nur in der Armenpraxis, sondern in gleicher Weise in der Praxis elegans allgemein beliebt wurden. Nicht unwesentlich war für die Kranken das Bewußtsein, daß der Arzt die Apparate anlegte. In diesem Jahre habe ich alle Apparate eigenhändig aus normalisierten Teilen hergestellt, abgesehen von Prothesen und orthopädischem Schuhwerk. Gipsverbände wurden aus äußeren Gründen in 3 Fällen, und auch hier nur vorübergehend, angelegt.

Eine ausführliche Beschreibung und Begründung meiner Technik erscheint im nächsten Heft des „Archivs für orthopädische und Unfallchirurgie", außerdem gleichzeitig eine weitere Arbeit meines Assistenten Gutfeld.

Heute möchte ich Ihnen nur einige Apparate zeigen:

1. Einen Streifenapparat, welcher zur Korrektur eines deform heilenden Vorderarmbruches diente. Der Arzt, der den Patienten zuvor behandelte, hatte eine Radiusfraktur angenommen und versäumt, eine Röntgenaufnahme zu machen. Er hatte den Arm in Mittelstellung eingegipst. Nach 10 Tagen, als das Kind zu mir geschickt wurde, resultierte eine Beugekontraktur des Handgelenks und eine starke Behinderung der Supination. Das Röntgenbild zeigte beträchtliche Dislokation der Knochennarben. Mit dem Apparat, der Tag und Nacht getragen wurde, war nach 14 Tagen eine volle Funktion des Armes erreicht. — Das Röntgenbild ergab ideale Stellung. Nachbehandlung war nicht erforderlich.

Ich zeige Ihnen 2. einen kompletten Streifenapparat für unblutige Mobilisation eines Kniegelenks, Mommsenscher Quengelzug!

3. normalisierte Teile für einen beliebigen Streifenapparat, der in zwei Hälften angelegt wird.

4. Demonstration: Anlegen eines Streifenapparates bei Metatarsalgie und statischem Plattfuß. Fertigstellung in 5—8 Minuten.

## Aussprache.

Herr Semeleder-Wien:

spricht über Apparate mit Längsschienen, welche der Länge nach mit Schlitzen versehen sind und U-förmige Klammern mit Muttern haben, mit Hilfe welcher Verbindungsringe

in beliebiger Stellung und Lage zusammengestellt werden können. Die kompliziertesten Apparate sind auf diese Weise herstellbar und hat er während der Kriegszeit beispielsweise mit Hilfe solcher Apparate, die am Krankenbette erst zusammengestellt wurden, komplizierte Oberschenkel- und Fußfrakturen in der kürzesten Zeit, binnen $1^1/_2$ Stunden, gehfähig gemacht.

Herr Böhler-Gries bei Bozen:

## Die Stellung des Vorfußes beim Plattfuß, Klumpfuß und Hohlfuß.

Der Plattfuß ist nach der bisherigen Definition ein Pes flexus, pronatus, abductus, reflexus, d. h. er ist im oberen Sprunggelenk plantar gebeugt, im unteren Sprunggelenk proniert (Valgusstellung) und im Chopart abduziert und dorsal gebeugt.

Der Klumpfuß ist ein Pes flexus, supinatus, adductus, inflexus, d. h. er ist im oberen Sprunggelenk plantar gebeugt, im unteren Sprunggelenk supiniert (Varusstellung) und im Chopart und Lisfranc adduziert und stark plantar gebeugt.

Der Klauenhohlfuß wird als Pes excavatus bezeichnet.

Der Plattfuß wird gewöhnlich das Spiegelbild des Klumpfußes genannt und dementsprechend wird bei der Behandlung aus dem Plattfuß ein Klumpfuß und aus dem Klumpfuß ein Plattfuß gemacht.

Wenn die Definition des Plattfußes richtig wäre, so müßte jeder, der einen Plattfuß (Pes valgus oder Plano valgus) hat, auf dem inneren Fußrand gehen, ebenso wie der Klumpfuß auf dem äußeren Fußrand geht. In Wirklichkeit tritt aber jeder Plattfuß mit der ganzen Sohle auf. Dies ist aber nur möglich, wenn der Vorfuß gegen das Fersen- und Sprungbein um seine Längsachse im Sinne der Supination gedreht ist. Als Vorfuß bezeichne ich alles, was vor dem Chopartschen Gelenke liegt. Eine Eigentümlichkeit des menschlichen Fußes ist die Torsion des Kalkaneus in Pronation (Valgusstellung). Beim anthropoiden Affen mit dem supinierten Greiffuß fehlt die Pronation des Fersenbeins. Diese Pronation des Kalkaneus, die für das menschliche Bein als Steh- und Gehwerkzeug von größter Wichtigkeit ist, da sie den Durchtritt der Sehnen der tiefen Fuß- und Zehenbeuger gestattet, kann verhängnisvoll in dem Augenblick werden, in welchem sie um wenige Grade übertrieben wird, denn dann folgen alle die schwerwiegenden Veränderungen, die als Knickplattfuß bekannt sind.

Bisher sprach man beim Plattfuß immer von einem Einsinken des Längsgewölbes. Die einen ließen zuerst den äußeren, die anderen den inneren Längsbogen einsinken. In Wirklichkeit liegen die Verhältnisse aber so, daß gleichzeitig mit der Hypertorsion = Pronation der Ferse eine Detorsion des Vorfußes erfolgt. Wenn dies letztere nicht der Fall wäre, so müßte eben der Pes valgus auf dem inneren Fußrande gehen. Diese Detorsion = Supination des Vorfußes erfolgt im Chopart, in den Intertarsal und Tarsometatarsalgelenken, und zwar so, daß das Würfelbein am wenigsten seine Stellung ändert. Die Detorsion



= Supination ist am inneren Fußrand am stärksten und nimmt nach außen zu ab, und zwar so, daß der V. Mittelfußknochen ungefähr die Achse bildet, um welche die Drehung des Vorfußes im Sinne der Supination erfolgt. Durch diese Detorsion = Supination des Vorfußes gegenüber dem Sprungbein und Fersenbein kommt es zur Abflachung des inneren Längsgewölbes und nicht durch Einsinken desselben. Erst sekundär können dann die Reste des inneren und äußeren Längsbogens vollkommen einsinken. Dazu kommen dann in vorgeschrittenen Stadien noch Knochen-, Gelenks- und Weichteilveränderungen, auf der einen Seite Verkürzungen, auf der anderen Verlängerungen der Bänder, Sehnen und Muskeln. Das Verschwinden des inneren Längsbogens durch Detorsion = Supination des Vorfußes kann sofort an jedem Skelett und auch an jedem Lebenden gezeigt werden, der nicht gerade eine schwere, fixierte Fußwurzelkontraktur hat.

Die Definition des Plattfußes muß also lauten: Pes flexus, pronatus, abductus, reflexus, supinatus, d. h. der Plattfuß ist im oberen Sprunggelenk plantar gebeugt, im unteren Sprunggelenk proniert, im Chopart abduziert und dorsal gebeugt, und was das Wichtigste ist, der ganze Vorfuß ist supiniert. Das Wesen des Plattfußes besteht also nicht in einer Pronation des ganzen Fußes, sondern nur in einer Pronation des Fersenbeins, während der ganze übrige Fuß in Supination steht. Man kann dies auch bei den meisten Plattfüßen im nicht belasteten Zustande sehen, wenn man die Sohle von unten betrachtet. Wenn noch keine Kontraktur des Fersenbeins in Valgität vorhanden ist, so stellt sich die Ferse im unbelasteten Zustande wieder gerade, d. h. in normale Torsion, gleichzeitig dreht sich aber der Vorfuß in Supination.

Mit dieser neuen Feststellung, daß der Plattfuß eine Supinationskontraktur des Vorfußes ist, läßt sich die alte Behauptung von Albert leicht widerlegen, der sagt, daß jedes Genu valgum einen kompensatorischen Pes varus hat, und der erwähnt, daß ein englischer Orthopäde geschrieben hat, daß beim Genu valgum stets auch ein Plattfuß vorhanden ist. Die Verhältnisse liegen in Wirklichkeit so, daß beim Genu valgum die Ferse ebenfalls in Pronation stehen kann, manchmal steht sie normal und manchmal in leichter Varusstellung = Supination, der Vorfuß muß aber immer in Supination stehen, die umso stärker wird, je stärker die Valgität im Kniegelenk ist. Supination des Vorfußes gegenüber der Ferse bedeutet aber Abflachung des inneren Gewölbebogens, und ein abgeflachtes Längsgewölbe wird als Plattfuß bezeichnet. So hat jener Recht gehabt, der behauptete, daß das X-Bein mit einem Plattfuß vergesellschaftet ist. Aber auch Albert hat recht, wenn er sagt, daß beim Genu valgum immer ein Pes varus = supinatus zu finden sei.

Das Primäre beim Plattfuß ist eine Torsion = Pronation der Ferse infolge einer Schwächung der Supinatoren (Tibialis posticus, Flexor hallucis longus und Flexor digitorum longus, der Tibialis anticus spielt dabei keine Rolle, weil er keine direkten Beziehungen zum Fersenbein hat) und eine damit zwangs-

läufig verbundene Supination = Detorsion des Vorfußes. Durch diese Detorsion wird hauptsächlich das Köpfchen des I. Mittelfußknochens gehoben und dadurch das innere Längsgewölbe abgeflacht. Durch diese Abflachung des Gewölbes kommen die Knochen des inneren Längsbogens, das I. Keilbein und das Kahnbein, dem Boden näher. Gleichzeitig muß sich auch der Sprungbeinkopf senken. Dadurch entsteht die Reflexion im Chopart und die Flexion im oberen Sprunggelenk. Die Abduktion kommt dadurch zustande, daß durch die Detorsion des Vorderfußes der Tibialis anticus, der gleichzeitig Dorsalheber, Supinator und Adduktor des Vorfußes ist, entspannt wird, während der Peroneus longus, der Plantarbeuger, Pronator und Abduktor des Vorfußes ist, gedehnt wird. Da beim Stehen der supinierte Vorfuß nicht proniert und nicht plantar gebeugt werden kann, wirkt der Peroneus longus nur als Abduktor des Vorfußes und zieht deshalb den Vorfuß in Abduktion. Der infolge der Supination des Vorfußes entspannte Tibialis anticus setzt dem keinen Widerstand mehr entgegen. Erst bei starker Abduktion gerät er wieder in Spannung und deshalb sieht man beim kontrakten Plattfuß der Jugendlichen, daß der Tibialis anticus ebenso stark vorspringt wie der Peroneus longus.

Die reinen Abduktionskontrakturen des Vorfußes sind aber nicht allzu häufig. Gewöhnlich findet man, daß mit der Abduktion im Chopart eine Adduktion im Lisfranc parallel geht. Diese Adduktion ist am stärksten beim I. Mittelfußknochen und nimmt nach außen zu ab. Der V. Mittelfußknochen bleibt aber gewöhnlich in Abduktion, da er durch das kräftige Ligamentum metatarsocuboideum gehalten wird. So entsteht der Spreizfuß. Die Adduktion im Lisfranc wird durch verschiedene Umstände begünstigt. Durch die Detorsion = Supination des Vorfußes wird der innere Fußrand verlängert und dadurch der Abductor hallucis überdehnt, gleichzeitig rutscht er infolge der Detorsion von der Innenseite des Fußrandes auf die Unterseite. Dadurch verliert der I. Mittelfußknochen vorne am Köpfchen einen großen Teil seines Haltes. Der Peroneus longus, der an der Basis des I. Mittelfußknochens ansetzt, kann dem keinen Widerstand entgegensetzen, da er keinen entsprechenden Hebelarm hat. Dazu kommt noch, daß die Gelenkfläche des I. Keilbeins von vorne außen nach hinten innen geht. Die Folge davon ist ein Einsinken des Quergewölbes, oder wenn der I. Mittelfußknochen in starke Adduktion kommt, die Bildung des Hallux valgus, das ist einer kompensatorischen Abduktion der großen Zehe.

Die Definition des Klumpfußes entspricht bei schweren Fällen den wirklichen Verhältnissen, bei leichten Fällen hingegen besteht nur eine Varusstellung = Supination der Ferse, der Vorfuß tritt aber voll auf. Wir haben dann einen Pes flexus, supinatus, adductus, pronatus, d. h. der Fuß ist im oberen Sprunggelenk gebeugt, im unteren supiniert, im Chopart und Lisfranc adduziert und der Vorfuß ist proniert.

Der Klauenhohlfuß und nur von diesem soll hier die Rede sein, wird meist nur als Pes excavatus bezeichnet. Er ist ein Pes supinatus = varus, inflexus, pronatus, d. h. die Ferse steht gewöhnlich in leichter Supination = Varusstellung, der Vorfuß ist in Chopart und Lisfranc plantar gebeugt und die stärkste Veränderung besteht in der starken Pronation des Vorfußes, die zum größten Teil im Metatarsotarsal- und im Intertarsalgelenk und nur zum geringeren Teil im Talonavikulargelenk zustande kommt. Die starke Höhlung des Klauenhohlfußes entsteht zum größeren Teile durch die Pronation = Hypertorsion des Vorfußes als durch die Inflexion.

Der Klauenhohlfuß ist das wirkliche Spiegelbild des Plattfußes. Er entsteht in den meisten Fällen durch eine Lähmung oder Schwächung des Tibialis anticus; wenn er allein geschwächt ist, sind zwei Möglichkeiten vorhanden. Entweder wird der Fuß bald belastet, dann entsteht ein paralytischer Plattfuß. Die Bildung desselben wird besonders begünstigt, wenn auch der Tibialis posticus geschwächt ist. Oder der Fuß wird nicht gebraucht und es entsteht ein Klauenhohlfuß. Wenn der Fuß nicht belastet wird, so sinkt bei Lähmung des Tibialis anticus der Vorfuß im Metatarsotarsal- und Intertarsalgelenk in Plantarflexion = Inflexion. Der nicht gelähmte Peroneus longus zieht den Vorfuß plantarwärts, und außerdem kann er sich als Pronator des Vorderfußes entfalten, da er sich um den äußeren Fußrand herumschlingt und am inneren Fußrand an der Basis des I. Mittelfußknochens ansetzt. Gleichzeitig wirkt er als Supinator der Ferse. Die Klauenstellung beim Klauenhohlfuß wird häufig in Analogie gebracht zur Klauenhand bei der Ulnarislähmung. Sie hat aber mit dieser nichts zu tun, da ihre Ursache rein mechanisch und nicht nervös ist. Dadurch, daß der Fußrücken stark gewölbt ist, müssen die Zehenstrecker einen größeren Weg zurücklegen und werden deshalb relativ zu kurz. Aus diesem Grunde strecken sie die Zehen im Grundgelenk. Die Zehenbeuger hingegen haben im hohen Gewölbe einen kürzeren Weg als unter normalen Verhältnissen und setzen deshalb dieser Ueberstreckung im Grundgelenk keinen Widerstand entgegen. Die langen Zehenstrecker sind auch Dorsalbeuger des Fußes im Sprunggelenk, da sie durch die starke Fußwölbung überdehnt sind, so lassen sie auch den Fuß im Talokruralgelenk nicht nach unten sinken. Diese mechanische Erklärung der Klauenstellung der Zehen läßt sich immer gut beweisen, wenn man den Fuß dorsal beugt, denn dann strecken sich die Zehen von selbst.

Diese Feststellungen sind für die Behandlung beider Deformitäten von größter Bedeutung. Bisher wurde allgemein die Forderung aufgestellt, bei der operativen Behandlung, war sie nun blutig oder unblutig, aus dem Plattfuß einen Klumpfuß zu machen. Nach dem unblutigen Redressement oder nach der Keilresektion wird der ganze Fuß in starker Supination, Adduktion und Inflexion eingegipst. Manche verlangen Gebetstellung der Füße, d. h. volle Supination des Vorfußes bis zur Berührung der Sohlenflächen. Bei diesem Vor-

gehen wird die schon bestehende Supinationskontraktur des Vorfußes bis zum äußersten gesteigert. Was ist die Folge davon? Gewöhnlich treten die Operierten später wieder mit der ganzen Sohle auf und die Ferse kommt dann häufig in noch stärkere Valgusstellung als vor der Operation. In manchen Fällen bleibt die Supinationsstellung ständig erhalten und die Operierten gehen dann dauernd als Klumpfüßler und müssen Apparate tragen.

Eine rationelle Behandlung des Plattfußes kann nur darin bestehen, daß man die in Pronation stehende Ferse in leichte Supination bringt und gleichzeitig den detorquierten = supinierten Vorfuß in Pronation bringt, also um die Längsachse des Fußes dem Fersenbein entgegendreht. Es muß also aus dem Plattfuß ein Klauenhohlfuß gemacht werden. Durch die Gegendrehung des Vorfußes allein entsteht schon eine gute Wölbung ohne übertriebene Inflexion. Durch die Pronation allein verschwindet auch schon der größere Teil der Abduktion. Die Operation des Plattfußes gestaltet sich auf diese Weise sehr einfach und kann fast immer unblutig durchgeführt werden. Der Fuß wird bis zur ausgesprochenen Klauenhohlfußstellung redressiert, der Gipsverband wird aber nur in leichter Ueberkorrektur angelegt. Eine Gipsverbanddauer von 4 Wochen genügt, um das gute Ergebnis der Redression aufrecht zu erhalten. Nachher werden durch weitere 4 Wochen Leimverbände und durch 1 Jahr Einlagen getragen. 2 Tage nach dem Redressement können die Verletzten schon wieder gehen.

Aus dem Klauenhohlfuß hingegen muß ein Plattfuß gemacht werden. Die leichte Supinationsstellung der Ferse wird in leichte Pronation verwandelt und gleichzeitig wird der übertorquierte = pronierte Vorfuß detorquiert = supiniert. Dadurch allein verschwindet der größte Teil der verstärkten Fußwölbung und auch die Klauenstellung der Zehen. Der Rest der Fußhöhlung kann leicht unblutig ohne jede Keilresektion ausgeglichen werden. Sehnenverpflanzungen sind meist überflüssig.

Die Operation des Klumpfußes wird gewöhnlich in der Weise ausgeführt, daß man aus dem Klumpfuß angeblich einen Plattfuß macht. Dies soll man auch. In Wirklichkeit wird aber aus dem Klumpfuß kein Plattfuß, sondern ein Pes pronatus gemacht, d. h. der äußere Fußrand wird höher gestellt als der innere. Da aber der Plattfuß nicht eine Pronations-, sondern eine Supinationskontraktur des Vorfußes ist, so entsteht durch den gewöhnlichen Verband mit Heben des äußeren Fußrandes kein Plattfuß, sondern es bleibt noch eine Wölbung am inneren Längsbogen. Der richtige Klumpfußverband muß so angelegt werden, daß die Ferse leicht proniert ist und der Vorfuß in Abduktion und relativer Supination steht, d. h. so, daß beim Auftreten die Köpfchen des I. und V. Mittelfußknochens den Boden berühren. Wenn der Vorfuß lange in übertriebener Pronation festgestellt wird, entsteht eine Pronationskontraktur des Vorfußes, und wenn der Operierte dann gehen will, so versucht er mit dem ganzen Vorfuß auf-



zutreten und bringt dadurch die Ferse wieder in Varusstellung. Man spricht dann von einem rebellischen Klumpfuß.

Das Wesen der Fußwurzelkontrakturen besteht zum Großteil in Stellungsänderungen in den Tarsometatarsal- und Intertarsalgelenken und zwar besonders im I. Metatarsotarsalgelenk. Die Bewegungen in jedem dieser Gelenke sind nur klein, ihre Summe aber kann große Veränderungen erzeugen besonders deshalb, weil geringe Bewegungen in diesen Gelenken große Ausschläge an den langen Hebelarmen der Mittelfußknochen und Zehen geben. Bisher wurden hauptsächlich nur die Veränderungen in den Sprunggelenken berücksichtigt.

## Aussprache.

Herr W e i n e r t - Magdeburg:

Ich darf die Gelegenheit benutzen, die Schuhe des hier vorgestellten, an Knickfuß leidenden Kindes zu demonstrieren. Die ganze innere und mittlere Partie des Schuhwerks ist im Valgussinne stark abgeknickt, nur eine Drehung des Schuhwerks im Varussinne kann im Zusammenhang mit Einlagen einen Erfolg zeitigen.

V o r s i t z e n d e r:

Die Diskussion möchte ich auf die Nachmittagssitzung verschieben.

Herr H o h m a n n - München:

## Ueber Fußwurzelkontrakturen beim statischen Pes valgus und Planovalgus.

Mit 6 Abbildungen.

Wenn man die Kontrakturstellung, in der der Knick- und der Knickplattfuß steht, kurz bezeichnen will, spricht man gewöhnlich von einer P r o n a t i o n s k o n t r a k t u r. Das ist aber nur halb richtig. Ich möchte die Aufmerksamkeit der Fachgenossen auf die genaue Betrachtung und Analyse der verschiedenartigen Stellungsveränderungen lenken, in die der Fuß bei seiner Deformation zum Plattfuß zwangsläufig gerät, teils aus wissenschaftlichem Interesse, teils weil wichtige Folgerungen für eine erfolgreiche Bekämpfung des Übels daraus abgeleitet werden müssen. So definierte noch H o f f a: „Der Plattfuß, Pes valgus, ist der Sammelbegriff aller P r o n a t i o n s d e f o r m i t ä t e n des Fußes vom geschwächten, unter abnormer Inanspruchnahme einsinkenden Fuß bis zum kontrakten fixierten Plattfuß, jener Fußdeformität, welche den Fuß in p r o n i e r t e r, a b d u z i e r t e r S t e l l u n g f i x i e r t."

Der kontrakte Knickplattfuß also eine Pronationskontraktur? Das ist, wie gesagt, nur halb richtig. Insoweit als die Stellung des F u ß e s i m g a n z e n z u m U n t e r s c h e n k e l in Betracht kommt, ist es in der Tat eine Pronationskontraktur, weil der Kalkaneus unter dem Talus sich im Sinne der Pronation verschoben hat, und die Längsachse des Unterschenkels im Fußgelenk im Sinne der Valgität abgelenkt ist. Es ist aber n u r d e r h i n t e r e F u ß a b s c h n i t t, der in dieser Richtung abwegig geworden ist. Der Fuß ist, wie



wir alle wissen, kein starres Ganze, sondern etwas sehr reich und fein Gegliedertes, so daß es nicht wundernimmt, wenn seine Gestalt unter der Verdrehung seines hinteren Abschnittes, mit dem der vordere Fußteil im Chopart sehr gelenkig verbunden ist, bestimmte Veränderungen erleidet. Ein Teil dieser sekundären Veränderungen beim Pes planovalgus ist uns ja geläufig. Man kennt die Abduktion des Vorderfußes (Pes abductus) mit der Ablenkung der Längsachse des Fußes nach außen, man kennt auch bei schweren Plattfüßen mit völlig eingesunkenem Gewölbe den Pes reflexus, die Aufbiegung des vorderen Fußabschnitts nach oben als Folge des Gegendrucks des Bodens, beide Verschiebungen in der Hauptsache im Chopartschen Gelenk vor sich gehend.

Was ist diese Reflexion des Vorderfußes eigentlich? In der überaus zahlreichen Literatur über den Plattfuß wird diese Reflexion als eine Aufbiegung des Vorderfußes gegenüber dem gesenkten Hinterfuß aufgefaßt = Pes flexus und reflexus, wobei im Chopart eine Art Knick oder ein nach dorsal offener Winkel entstehe. Dieser Eindruck entsteht beim Beobachter, wenn man einen Plattfuß von der Innenseite her, in natura oder noch besser im Skelett bzw. im Röntgenbild betrachtet. Der Kalkaneus ist mit seinem vorderen Abschnitt plantar gesenkt, desgleichen der Talus, und der Fußabschnitt vor dem Talus scheint von da aus im ganzen gleichmäßig gerade nach aufwärts gebogen. Das ist aber lediglich die Ansicht des Fußes in einer Ebene. Auch die Betrachtung von oben her gewährt uns nicht ein vollständiges Bild, man sieht bei ihr nur die mediale Vorbuchtung der plantar medial vorgetriebenen Fußwurzelknochen und außerdem noch die Ablenkung der Längsachse nach außen, die Abduktion des Vorderfußes. Um die komplizierten Verhältnisse bei der Ausbildung des Pes valgus und plano-valgus zu verstehen, ist es notwendig, sich zuerst kurz die normalen Formverhältnisse und die Bewegungsmöglichkeiten des Fußes in seinen einzelnen Abschnitten klar zu machen, und zwar nur die hauptsächlichsten für das Verständnis notwendigen, unter absichtlicher Weglassung weniger wichtiger Bewegungsvorgänge. Wir folgen hierbei den besten Kennern der Gelenkmechanik Fick und Strasser.

Während das obere Sprunggelenk, das Talokruralgelenk, in der Hauptsache die Dorsal- und Plantarflexion des Fußes im ganzen durch Drehung um eine quer zur Längsrichtung des Unterschenkels etwa durch die Knöchel hindurchgehende Achse ermöglicht, ist das untere Sprunggelenk viel komplizierter gebaut. Einmal geschieden in ein unteres, hinteres (A. talocalcanea) und ein unteres vorderes Sprunggelenk (A. talocalcaneo navicularis), zeigt dieses Gelenk die Eigentümlichkeit, daß beide Teile des Gelenkes, hinteres und vorderes, aufs engste miteinander zusammenhängen, so daß eine Bewegung des Kalkaneus gegenüber dem Talus im unteren hinteren Sprunggelenk nicht möglich ist, ohne daß gleichzeitig und in gleicher Weise auch eine Bewegung des Kalkaneus im unteren vorderen Sprunggelenk gegenüber dem Talus geschieht.

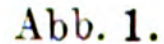
Normalerweise bewegt sich der subtalare Fußabschnitt (Strasser nennt ihn die subtalare Fußplatte) um eine schräge von außen hinten unten nach innen vorn oben verlaufende Achse, d. h. im Sinne der Längsrotation, zu der noch eine Drehung um eine quer zum Fuß von außen unten nach innen oben gehende Achse kommt, so daß durch diese Bewegungen die Fußspitze gehoben und abduziert (Einwärtsrotation) oder gesenkt und adduziert (Auswärtsrotation) wird. Bei dieser kombinierten Bewegung um die schräge Achse (auch Pronation und Supination genannt) beschreibt der Vorderfuß Kreislinien um diese schräge Talokalkaneusachse. Weiter, die Bewegung im Talonavikulargelenk ist einmal eine Bewegung, die das fest mit dem Kalkaneus durchs Pfannenband zusammenhängende Navikulare zusammen mit dem Kalkaneus ausführt, anderseits ist sie eine selbständige Bewegung des Navikulare gegenüber dem Kalkaneus, welch letztere Bewegung wieder abhängig ist von den Bewegungen im Gelenk zwischen Kalkaneus und Kuboid. Es existiert im Fuß keine ganz selbständige und unabhängige Bewegung in einem einzelnen Gelenk, Verschiebungen des einen Knochens ziehen Verschiebungen anderer unweigerlich nach sich. Während also der Fuß als Ganzes gegenüber dem Unterschenkel nur durch das obere Sprunggelenk (Articulatio talocruralis) umgestellt wird, gestatten die beiden unteren Sprunggelenke eine Veränderung des subtalaren Fußteiles gegenüber dem Sprungbein und Unterschenkel, hauptsächlich durch eine Drehung um ihre schräge Längsachse. Ist der Fuß belastet, so kann er in diesen unteren Sprunggelenken sowohl nach außen, wie nach innen geneigt werden. Daraus geht die enorme Bedeutung der unteren Sprunggelenke hervor, auf denen hauptsächlich die seitliche Bewegung des Fußes beruht.

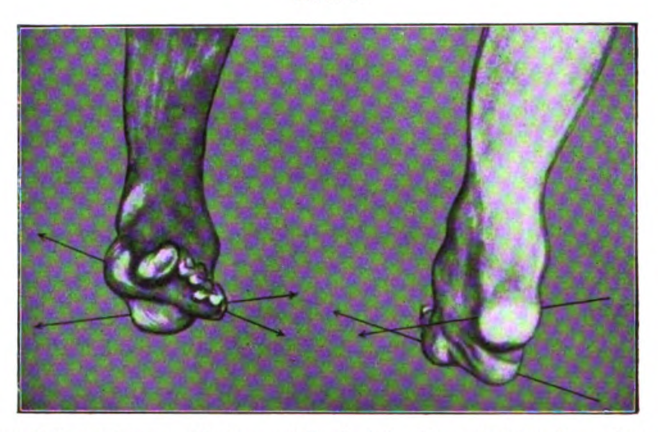
Während der mittlere Fußteil ein mehr oder weniger starres Ganze darstellt, ist der vorderste Abschnitt, der die Zehen umfaßt, wieder mehr beweglich und fähig, sich der wechselnden Gestaltung des Bodens anzupassen. Nur in geringerem Maße sind die zugehörigen Metatarsen beweglich. Im Lisfranc des III. Metatarsus so gut wie gar nicht, die anderen etwas mehr, und zwar ein wenig seitlich und ein wenig dorso-plantar, wobei der I. Metatarsus wegen fester Verbindung mit dem Keilbein dieses hierbei etwas mitnimmt. Steht der Mensch auf dem Fuße, so befindet sich normalerweise der Querbogen des Lisfranc mit seinem Innenrand über dem Boden, seine Ebene ist zum Boden im Durchschnitt etwa um 20—30° geneigt, die nach vorn anschließenden inneren Metatarsen sind stärker wie die äußeren plantarwärts gesenkt, jedoch so, daß vorn die Metatarsenköpfchen alle fast nebeneinander dem Boden aufruhen. Aendert sich die Stellung der Ebene des Lisfranc, wird sie steiler, so müssen entsprechende Verdrehungen im Bereich der Metatarsen vor sich gehen. Dies führt uns mitten hinein in den Komplex der Fragen der Formveränderungen beim Pes valgus, bei dem die Stellungsänderungen des einen Fußabschnitts unweigerlich und mit unerbittlicher Konsequenz entsprechende und immer

wieder gleiche typische Stellungsänderungen des anderen Fußabschnitts hervorbringen.

Wenn wir von diesem Ueberblick über die normalen Bewegungsvorgänge im Fuße, dieser gegenseitigen Bedingtheit der Bewegungen der Teile, zur Entstehung und Ausbildung des Plattfußmechanismus übergehen, so ist das erste, was uns ins Auge fällt, die unter der Belastung auf Grund konstitutioneller Schwäche des Stützgewebes nach Verlust der Hemmungswirkung der Bänder, die die Fußwurzelknochen verklammern, eintretende *Pronation des hinteren subtalaren Abschnitts* des Fußes, d. h. der Drehung um die schräge Längsachse, die vor allem der Kalkaneus ausführt. Dieses Moment, das den Anfang eines jeden Valgus bildet, hat sehr klar schon *Hermann v. Meyer* erkannt. Die Kräfte, die hierzu und zu den folgenden mit ihm untrennbar zusammenhängenden Veränderungen führen, sind der *Druck von oben* und der *Gegendruck oder Widerstand des Bodens* gegen den aufgesetzten und belasteten Fuß. Die Umlegung, Pronation des Kalkaneus, bedeutet gleichzeitig Einwärtsdrehung des Unterschenkels mit Vortreten des inneren Malleolus und Senkung des vorderen Talusabschnitts, seines Kopfes nach unten um die quere obere Sprunggelenkachse und etwas Querstellung des ganzen Talus infolge der Veränderung der Malleolenstellung, wodurch er mehr nach medialwärts gerichtet wird. Hierzu kommt eine abduktorische Abknickung des Vorfußes, wodurch die Talusrolle noch mehr nach innen rückt. Mit jeder weiteren Verschiebung nach innen verstärken sich die pronatorischen Kräfte von oben und unten. Die Umlegung des Fußes nach innen, d. h. die Längsrotation, die ursprünglich eine Pronation zwischen Kalkaneus und Talus ist, wie wir gesehen haben, bedeutet nun bei weitem nicht ein Umlegen des ganzen Fußes. Der Fuß ist, wie oben bemerkt, *kein starres ungegliedertes Ganze*, sondern ist in sich geteilt, gelenkig gegliedert. Darum kann eine Drehung des hinteren Fußabschnitts nach einwärts nicht auch eine Drehung des vorderen Fußabschnitts nach derselben Richtung hervorrufen. Denn sonst müßte eine Form des Fußes entstehen, mit dem man nicht gehen, den man nicht belasten kann und den man auch niemals, abgesehen von den allerschwersten Plattfußdeformationen, sieht Würde der ganze Fuß einwärts gedreht, proniert, dann müßten ja die äußeren Metatarsalköpfchen die Berührung mit dem Boden verlieren und hochstehen, und alle Last würde lediglich auf den inneren Metatarsalköpfchen und zwar ihrer inneren Kante ruhen. Das tritt aber nicht ein, sondern etwas anderes geschieht, und das ist für unsere Erkenntnis sehr wichtig. Bisher ist es theoretisch-gelenkmechanisch nur von *Srasser* bearbeitet und erkannt worden. Es tritt gegenüber der *Einwärtstorsion des hinteren eine Auswärtstorsion des vorderen Fußabschnitts* ein: *die hintere Pronationsstellung ruft vorn eine Supinationsstellung hervor*. Unter dem Zwange der Einwärtsrotation des Kalkaneus hat sich eine

Querstellung und Senkung des Talus entwickelt, dessen Kopf hierdurch nach innen gestellt und in den Raum zwischen vorderen Teil des Kalkaneus und Navikulare gewissermaßen eingedreht wurde. Gleichzeitig hat die Drehung des Kalkaneus, der im Laufe der Entwicklung auch eine Senkung seines vorderen Abschnittes plantarwärts erleben kann, einen Einfluß auf das vorn mit ihm festverbundene Kuboid ausgeübt, das von der Drehung mitgenommen wird, sich senkt, gegen den Kalkaneus mit seinem oberen inneren Rande anpreßt und bei der lateralen Abknickung der Fußlängsachse durch das mediale Vortreten des Talus ebenfalls lateral geschoben wird (Abduktion des Vorfußes): zu dem Pes postice pronatus ist der Pes abductus getreten. Die Kräfte, welche die bisher skizzierte Veränderung des Fußes hervorgebracht haben, Druck und Gegen-


Abb. 1.

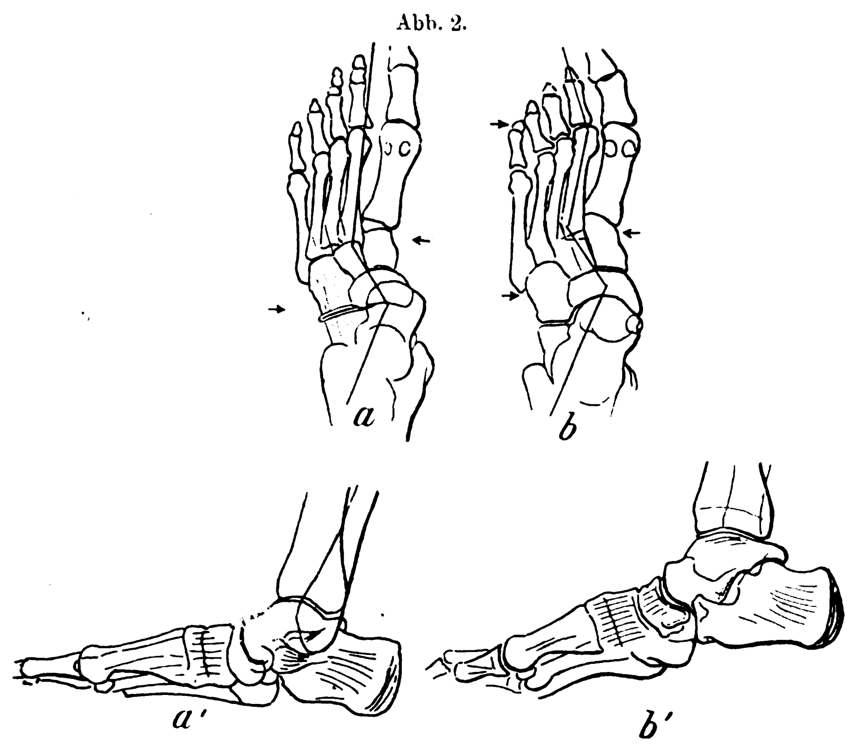


Torsion und Detorsion von Hinter- und Vorderfuß. Die gedachten Querachsen beider schneiden sich.

druck, wirken nun weiter in derselben Richtung. Das Navikulare, mit dem vorderen Abschnitt des Kalkaneus, vor allem durch das Pfannenband verbunden, ist wohl geneigt, einesteils dessen Bewegungen zu folgen, anderenteils wirkt auf seine Lage der von oben lateral nach unten medial vordrängende Taluskopf ein. Der Gegendruck des Bodens macht sich nun im Laufe der weiteren Entwicklung der Deformität auch gegenüber dem vordem Chopartgelegenen Fußabschnitt geltend. Der Druck von oben nach medial unten hat die Pronation, Einwärtsdrehung des hinteren Fußabschnittes hervorgebracht. An sich würde dieselbe bei starrem ungelenkigem Fuße, wie gesagt, sich zwangsmäßig auch auf den Vorderfuß fortsetzen, allein der Gegendruck des Bodens läßt dies nicht zu, sondern schiebt den Vorfuß aufwärts dorsalwärts. Das geschieht aber nicht, wie H. v. Meyer annahm, in ganzer Breite des Vorfußes, sondern da der Gegendruck infolge der Abduktion des Vorfußes und des hierdurch noch verstärkten Auswärtsetzens der Fußspitze vor allem die mediale Kante des Fußes trifft, die durch den Druck von oben

dem Boden angepreßt wird, wirkt er vor allem auf die mediale Seite ein und hebt dieselbe. So kommt es zu keiner geraden Reflexion, sondern zu einer supinatorischen Verdrehung des Vorfußes. Vorderfuß und Hinterfuß werden gegeneinander verdreht, torquiert, in sich selbst verschränkt (Abb. 1). Wenn man so will, kann man diese sekundäre Supination des Vorderfußes als einen kompensatorischen Vorgang auffassen, eine Ausgleichstellung, wie sie auch sonst unter dem Einfluß der

Abb. 2.




*a* Zweifache kompensatorische Knickung der Längsachse des Fußes bei schwerem Knickplattfuß. *b* Dreifache Knickung. *a'* Fuß *a* von der Seite in Belastung mit keilförmig deformierten Navikulare. *b'* Fuß von *b* mit plantar gesenktem Navikulare und supinatorischer Aufbiegung des Vorfußes.

Belastung erfolgt. Aus der Torsion entsteht die Detorsion. Die Supination vorn korrigiert die Pronation hinten zum Teil. Oft, aber nicht immer, zeigt der Taluskopf in diesen Fällen Druckerscheinungen an seinem vorderen oberen Teil, desgleichen auch das Navikulare, wenn es an ihm hochgeschoben und gegen ihn gepreßt wird. Dann sehen wir atrophische und arthritisch-osteophytäre Erscheinungen an den einander gegenüberstehenden oberen Rändern dieser beiden Knochen (Abb. 4 *c*, *d*). Diese Pronation hinten, Supination vorn kann bestehen, ohne daß dabei der innere Gewölbebogen im hinteren Anteil wesentlich abgeflacht zu sein braucht. Vorn wird das Gewölbe durch die Aufbiegung des ersten Strahls gestreckt. Erst wenn unter der Wirkung noch stärkerer

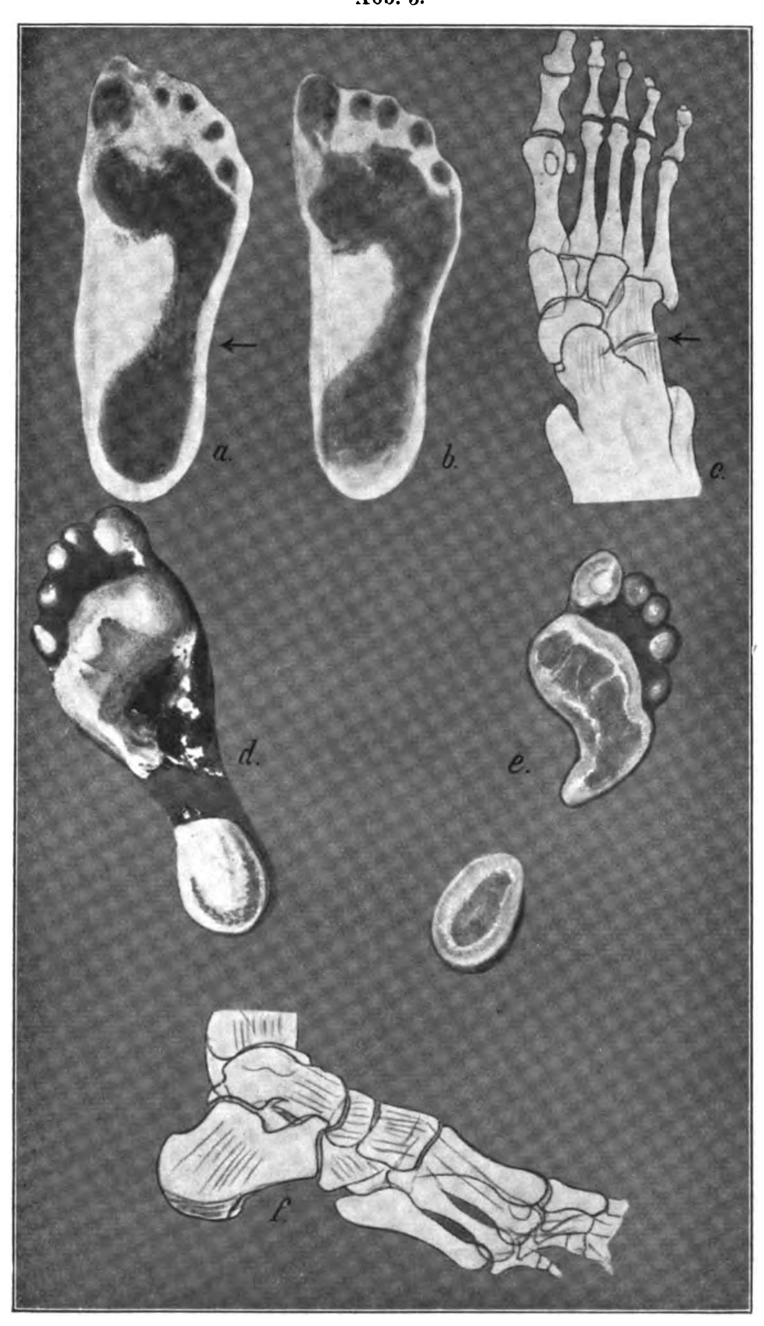
Eindrehung des Talus die plantar verklammernden Bänder nachgegeben haben, senkt sich das Gewölbe stärker und ein ausgesprochener Planus tritt in die Erscheinung. Ist es im Laufe jahrelanger Entwicklung zu einem schweren Planus gekommen, erst dann kann die echte Reflexion die gleichmäßige Aufbiegung des vorderen Fußabschnitts in seiner ganzen Breite mit konvexer Gestaltung der Fußsohle auftreten. Das sind aber nur die Extreme.

Noch auf eine andere, allerdings nur bisweilen zu beobachtende kompensatorische Kontrakturform beim Plattfuß will ich hinweisen. Wir sehen Füße mit Pronation des Kalkaneus, Abduktion der Fußwurzelknochen vor dem Chopart (Kuneiformia und Kuboid), dann vor diesen wiederum eine kompensatorische Adduktion der Metatarsen und zum Schluß bisweilen eine Abduktion der Zehen, also die Längsachse des Fußes in sich dreimal geknickt, wobei dann auch noch die detorquierende Supination des Vorderfußes nicht fehlt. Auch das ist ein Extrem. In einfacherer Weise sieht man die Kompensationen öfters (Abb. 2).

Viel wichtiger aber ist die Kontrakturform, auf die ich hier aufmerksam machen möchte, die bisher nicht beschrieben wurde und die man doch, wenn man genauer untersucht, recht oft findet. Sie ist eigentlich die Veranlassung, daß ich mich mit der ganzen Frage der Kontrakturen der Fußwurzel beschäftigt habe. Allgemein bekannt ist der spastisch kontrakte Pes valgus und Pes plano-valgus, meist in der Pubertät oder schon vor ihr entstanden. Bei ihm ist die Beweglichkeit in beiden unteren Sprunggelenken, dem unteren hinteren wie dem unteren vorderen ausgeschaltet, diese Gelenke sind fixiert, anfangs durch reflektorische Muskelspasmen, später durch sekundäre Bänderschrumpfung und osteophytäre Verbindungen. Das obere Sprunggelenk ist immer frei. Die Ferse steht in Valgusstellung, in Pronation fixiert, der Vorderfuß in Abduktion und Supination so fixiert, daß eine aktive und passive Korrektur ohne Gewaltanwendung nicht möglich ist, ein häufig gesehenes und jedem Orthopäden geläufiges Bild.

Außer dieser typischen Form sieht man aber eine Anzahl Pedes valgi, die, ganz äußerlich betrachtet, lediglich den Eindruck eines lockeren, nicht fixierten Pes valgus machen und oft in ihren Beschwerden von den verschiedensten Untersuchern nicht verstanden wurden, besonders, da auch das Gewölbe oft noch gut ausgebildet, also kein eigentlicher Plattfuß vorhanden war. Die übliche Behandlung mit Einlagen usw. hilft nur vorübergehend. Von Jahr zu Jahr werden die Beschwerden stärker, da die Deformität, die hier vorliegt, sich allmählich langsam verschlechtert. Diese Füße zeigen einmal einen ausgesprochenen Knickfußgang mit Valgusstellung des Knöchels und der Ferse, mit auswärts gesetzten Fußspitzen, und weiter zeigen sie eine deutliche Abduktion des Vorderfußes (Abb. 3). Es besteht kein Spasmus der pronierenden Muskeln, Extensor digit. oder peronei, und vor allem ist die Ferse aktiv und passiv ohne weiteres in Supination zu

Abb. 3.




**Knickplattfuß mit Kontraktur des vorderen unteren Sprunggelenks.**
**a Sohlenabdruck eines 10jährigen Mädchens (Abknickung der Längsachse, mediale Vorwölbung). b Derselbe Fuß nach dem Redressement. c Ein solcher Fuß einer Erwachsenen, Plantarbildung. d und e Fußabdrücke einer solchen Kontraktur eines 17jährigen Mädchens. f Seitenbild des einen Fußes von d und e ohne Belastung zeigt die supinatorische Aufbiegung des Vorfußes, wodurch das mediale Längsgewölbe abgeflacht wird.**

überführen. Das hintere untere Sprunggelenk ist also nicht kontrakt, nicht fixiert. Aber die Abduktion des Vorderfußes ist weder aktiv noch passiv ausgleichbar und außer dieser Abduktion findet man immer eine ausgesprochene Supination des Vorderfußes, die ebenfalls nicht ausgleichbar ist, also eine Supinationskontraktur: Pes postice valgus seu pronatus, sed non fixatus, Pes antice abductus et supinatus, sed fixatus, um in Abwandlung eines Wortes von Strasser zu reden. Die Fixation betrifft hier lediglich das vordere untere Sprunggelenk. Diese Supinationskontraktur bei nicht fixiertem hinteren unteren Sprunggelenk entzieht sich dem Blicke wohl deshalb so gern, weil wir vielfach gewöhnt sind, den Fuß beim Stehen und Gehen zu betrachten. Am belasteten Fuß können wir sie nicht erkennen. Und an dem Fuß, bei dem die pronierte Ferse fixiert ist, bei dem also auch eine Kontraktur des hinteren unteren Sprunggelenks besteht, achten wir nicht auf die Supination des Vorderfußes, weil uns die Valgusstellung des hinteren Abschnittes in erster Linie interessiert und in die Augen fällt, und weil wir gewöhnt sind, die Veränderungen am Vorderfuße als minder wichtige sekundäre Erscheinungen anzusehen. Um eine veränderte Stellung des Vorderfußes zum Hinterfuß zu erkennen, müssen wir den unbelasteten Fuß untersuchen, um einen Ausfall in den Gelenken des Fußes, vor allem im Chopart festzustellen. Wir müssen zunächst — bei nicht fixiertem hinteren unteren Sprunggelenk — die Valgusstellung der Ferse ausgleichen, was ohne weiteres durch Händedruck gelingt. Man umfaßt also, vor dem Patienten sitzend, mit der einen Hand den Fuß von hinten her am Kalkaneus, gleicht die Valgusstellung aus und fixiert den nun hinten richtig orientierten Fuß in dieser Stellung, die eine Mittelstellung zwischen Pro- und Supination ist und wobei die Talokruralgelenklinie horizontal steht. Jetzt sieht man ohne weiteres, wenn man den Fuß so vor sich hält, beim Blick gegen die Vorderseite der Fußspitze, gegen die Zehen, daß der Vorderfuß in einer ausgesprochenen Supinationsstellung zur Ferse steht. Der mediale Fußrand steht höher als der laterale (Abb. 1). Dies tritt am deutlichsten an den Metatarsalköpfchen der vorderen Stützpunktreihe in die Erscheinung: Das Köpfchen des I. Metatarsus steht hoch über dem des V. Die Reihe der Metatarsalköpfchen liegt also nicht parallel zur horizontalen Unterlage, wie es beim Gehen schien, sondern fällt schräg von medial oben nach lateral unten ab. Weder aktiv noch passiv läßt sich der Vorfuß pronieren, wenn wir die Ferse weiter fest in Mittelstellung halten, er bleibt mehr oder weniger starr und fest in Supination stehen. Es besteht also eine Kontraktur in dieser Stellung. Der Sitz dieser Kontraktur ist das vordere untere Sprunggelenk, in dem eine Abduktions- und Supinationskontraktur besteht. Setzt nun der Besitzer einer solchen Supinationskontraktur des Vorfußes mit im übrigen lockeren, nicht versteiften hinteren unteren Sprunggelenk die Sohle

auf dem Boden, so müßte er eigentlich den Boden nur mit folgenden Punkten der Sohle berühren: Mit der Unterfläche des Kalkaneus und mit dem lateralen Fußrand samt Köpfchen des V. Metatarsus. Die mediale Fußhälfte käme nicht mit dem Boden zur Berührung, sie müßte in der Luft stehen, insbesondere fiele der wichtige Stützpunkt, der im I. Metatarsalköpfchen und der Großzehe gegeben ist, völlig aus. So kann der Mensch aber auf die Dauer nicht stehen und gehen. Alsbald macht sich deshalb das Bestreben geltend, die ganze Metatarsalköpfchenreihe zur Berührung mit dem Boden zu bringen und insbesondere den notwendigen Stützpunkt des I. Metatarsalköpfchens zu gewinnen. Der Mensch strebt mit dem medialen Teile des Fußes nach dem Boden und tritt mit voller Sohlenfläche des Vorderfußes auf. Infolge der vorhandenen Supinations-Abduktionskontraktur im Talonavikulargelenk aber ist dies nur möglich, wenn eine Verschiebung bzw. Drehung im hinteren Abschnitt des Fußes kompensatorisch erfolgt. Indem der Vorfuß scheinbar proniert wird, muß der Hinterfuß diesen Bewegungen folgen und ebenfalls proniert werden. So gerät der Fuß in Valgusstellung. In Wirklichkeit geschieht es ja wohl in umgekehrter Reihenfolge: Als primäres Moment müssen wir wohl die Valgusstellung der Ferse, die Innenrotation des hinteren Fußabschnitts um seine schräge Längsachse annehmen, aus welcher sich nach vorn die Abduktion und dieser folgend die Supination des vorderen Fußabschnitts ergibt.

Diese Form von Fußwurzelkontraktur: nicht fixiertes unteres hinteres und fixiertes unteres vorderes Sprunggelenk sehe ich bei Kindern wie bei Erwachsenen gar nicht so selten. Das jüngste Kind meiner Beobachtung war 5 Jahre alt, meist sehe ich sie erst später, um das 10., 12., 15. Jahr herum auftreten. Immer handelt es sich um Kinder mit konstitutioneller Schwäche des Stützapparates, mit lockeren Gelenken, mit überstreckbaren Ellenbogen und Knien, X-Beinen und Knickfüßen, Kinder, oft anämisch, mit schlecht ernährten Muskeln. Die Eltern klagen, daß die Kinder so häufig umknicken und nicht gehtüchtig sind, bei Spaziergängen versagen, die Stiefel schief treten usw. Nicht immer sind stärkere Fußbeschwerden vorhanden, aber manche Kinder klagen doch auch über stärkere Schmerzen bei längerem Gehen. So schleppt sich die Sache oft jahrelang hin. Die Kinder bekommen Einlagen, orthopädische Schuhe usw. Aber erst, wenn das Berufsleben von ihnen ausdauerndes Gehen und Stehen verlangt, wie meist kurz nach den Pubertätsjahren, treten erheblichere Beschwerden auf. Die Kontraktur kann einseitig und kann doppelseitig vorhanden sein. Bei einer 19jährigen Patientin traten die ersten Beschwerden erst in diesem Alter auf, und zwar nur an einem Fuße. Gleichwohl zeigten beide Füße das Bild der Supinations-Abduktionskontraktur. Und die Anamnese ergab, daß die Patientin schon im Alter von 7 Jahren wegen „Platt-Knickfußanlage" einmal Einlagen erhalten habe. Aber erst 12 Jahre später traten Beschwerden auf. Eine andere Patien-

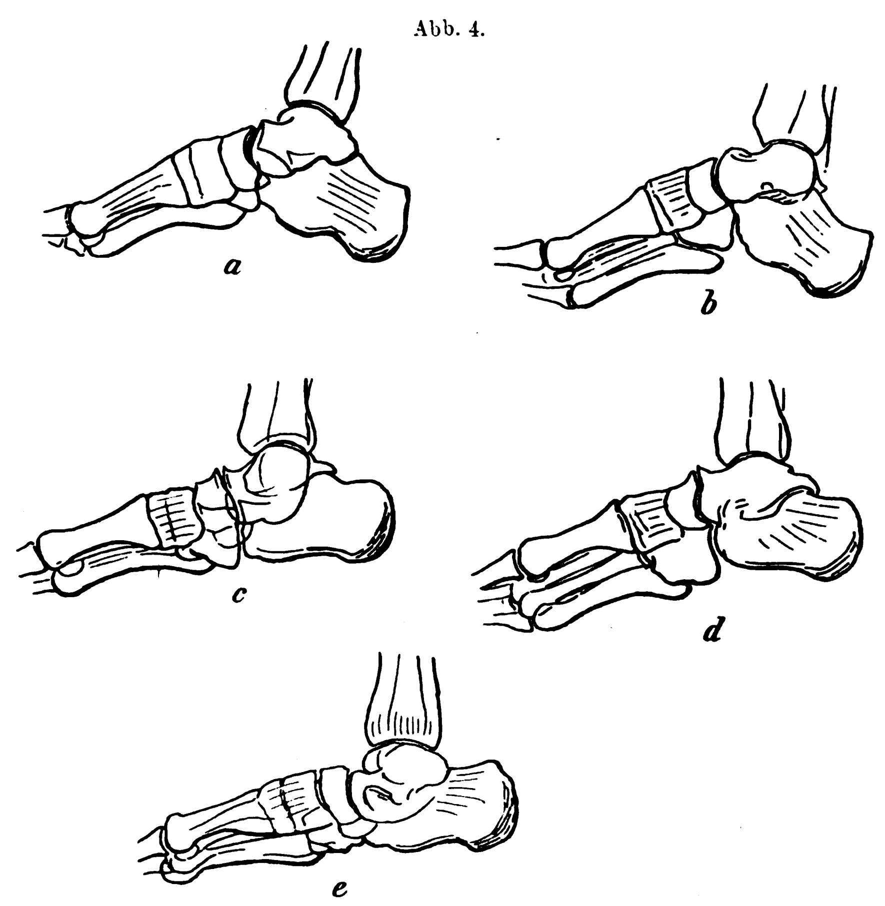
tin bekam ihre ersten Fuß- und Beinschmerzen im Alter von 17 Jahren und quälte sich unter ständiger Behandlung an verschiedenen Orten mit Einlagen, Massage, Gymnastik, Bandagen 15 Jahre lang herum, bis ich das Leiden als Supinations-Abduktionskontraktur des vorderen unteren Sprunggelenkes erkannte und durch die zu beschreibende Behandlung heilen konnte. Der Sitz der Beschwerden ist vornehmlich in dem Gelenk zwischen Talus und Navikulare, etwas auch zwischen Navikulare, Kalkaneus und Kuboid. Aber auch die sonst beim Plattfuß bekannten Schmerzpunkte unter den Knöcheln und Muskelschmerzen am Unter- und Oberschenkel fehlen nicht. Nicht immer ist, wie gesagt, eine wesentliche Abflachung des Fußgewölbes vorhanden, stets aber ein ausgesprochener lockerer Pes valgus. In der Literatur fand ich diese Kontrakturform bis jetzt nirgends beschrieben, wenn ich absehe von einer Bemerkung Hasebroeks in seiner Arbeit über Mittel-Vorderfußbeschwerden, wo er von „Störungen im Chopart" spricht, einer „Rigidität der Pro- und Supinationsbewegung des Mittelfußes" und Schmerzen beim Versuch Mittel- und Vorderfuß gegeneinander zu torquieren. Er will diese Art Beschwerden vollständig vom statischen und vollends vom entzündlichen Plattfuß getrennt wissen und sieht sie als Gelenkaffektionen an, mit einem Uebertreten des Fußes oder einem Rheumatismus oder Gicht als Ursache, die zu Gelenkversteifungen analog wie beim Schultergelenk führen. Das letztere ist zweifellos wohl richtig, wenn Hasebroek mir auch sonst die Erscheinungen nicht ganz richtig zu deuten scheint. Wenn ein Kind mit erheblichen Knickfüßen, ohne entsprechende Korrektur derselben, ständig geht, so tritt ganz von selbst im Laufe der Zeit eine Verschiebung des Fußgefüges ein, wie sie oben geschildert wurde. Mit der Veränderung der Lage der einzelnen Fußknochen zueinander kommt es je nach der Intensität der Beanspruchung der Füße (Mißverhältnis zwischen Gesamtkonstitution und Belastung oder durch häufige Irritationen durch Umknicken zu Reizerscheinungen in den hauptsächlich betroffenen Fußwurzelgelenken. Die Abduktion = Supination des Vorfußes berührt, wie ausgeführt, das Chopartsche Gelenk. Hier tritt dann eine Fixierung ein, die immer fester wird, und je fester sie wird, umso mehr wirkt sie nach rückwärts auf das hintere untere Sprunggelenk zurück. Im weiteren Verlaufe kommt es dann oft genug auch zur Fixierung des hinteren unteren Sprunggelenks. Wie schwer gerade der Chopart unter der Verschiebung der Knochen gegeneinander leidet, habe ich schon ausgeführt (Zacken und Randwulstbildungen an Talus und Navikulare).

Ich sehe also die Kontrakturform des fixierten vorderen unteren Sprunggelenks als eine Vorstufe zur Kontraktur beider unterer Sprunggelenke an. Hierzu muß es nicht kommen, und vielfach kommt es auch nicht dazu, weil durch Einlagen oder sonstige Behandlung oder durch den Wegfall von Ueberanstrengung der Füße durch

langes Stehen ein gewisser Stillstand erzielt wird. **Eine Kontraktur des hinteren unteren Sprunggelenkes ohne gleichzeitige Kontraktur des vorderen unteren Sprunggelenkes gibt es nicht.** Die erstere ist durch die zweite bedingt.

Im vorhergehenden habe ich auf die Bedeutung der Stellung des Vorfußes beim kontrakten Pes valgus bzw. planovalgus hingewiesen, habe insbesondere

Abb. 4.



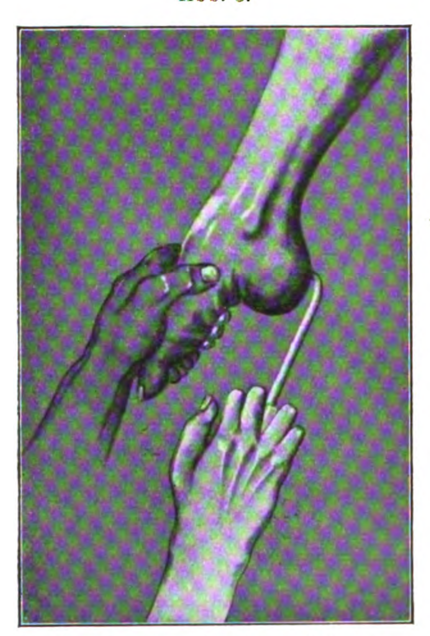

*a* Kontrakter Pes valgus. Die mediale Drehung des Talus ist an dem dem Beschauer zugewendeten Taluskopf und dem Klaffen des talonavikularen Gelenkspaltes erkennbar. *b* Derselbe nach dem Redressement. Der Taluskopf ist reponiert. *c* und *d* schwere kontrakte Plattfüße. Die mediale Verschiebung des Taluskopfes und die osteophytären Zacken an den sich gegenüberstehenden Gelenkrändern von Talus und Navikulare sind sehr deutlich. *e* zeigt ein noch stärkeres mediales und plantares Verschobensein des Taluskopfes, an dem das Navikulare nach dorsal zusammen mit der supinatorischen Aufbiegung des ersten Strahles geschoben erscheint.

die Tatsache der Torsion und Detorsion des Fußes um seine Längsachse, der primären Einwärtsdrehung = Pronation des hinteren, der sekundären Auswärtsrotation = Supination des vorderen Fußabschnitts hervorgehoben. Diese Verdrehung des Fußes in sich findet sich bei allen diesen Fußwurzelkontrakturen, sowohl bei der Kontraktur des unteren vorderen Sprung-

gelenkes, wie der Kontraktur beider unterer Sprunggelenke, die das landläufige Bild des kontrakten Pes valgus darstellt.

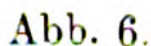
Was folgt aus diesen Darlegungen für die Behandlung dieser Deformitäten? Das meist geübte Verfahren der Beseitigung dieser Kontrakturzustände ist das modellierende Redressement mit folgender Fixierung im Gipsverband in möglichster Ueberkorrektur. Meist wird der Fuß nach seiner Zurechtbiegung mit oder ohne Redresseur in möglichster Supinationsstellung im ganzen eingegipst, so daß die Sohlenflächen der Füße gegeneinander sehen. Der Fuß steht in Kantenstellung, der Patient geht in einem solchen Supinationsgips mühsam auf dem lateralen Fußrand, der mediale Fußrand von der Großzehe an steht in der Luft, er berührt den Boden nicht. Nur Schultze, der über große Erfahrungen mit dem Redressement von Fußdeformitäten verfügt, betont nachdrücklich die Wichtigkeit der plantaren Senkung des Vorderfußes und die Herstellung der Adduktion und sucht dieselbe durch seine Wippmanipulation und seinen seitlichen Zug zu erreichen. Durch die plantare Senkung des Vorfußes wird das abgeflachte Gewölbe zum Teil wieder gehoben. Was geschieht, wenn die Detorsion des Vorfußes, die Supinationsstellung nicht gründlich beim Redressement beseitigt wird? Bleibt diese Kontraktur bestehen, so ist sie der Anfang und Ursprung des Rezidivs. Bleibt die Supinationskontraktur vorn bestehen, so muß der Patient, um den Vorderfuß mit der ganzen Reihe der Metatarsalköpfchen auf den Boden aufzusetzen, mit dem Hinterfuß wieder in Valgusstellung übergehen. So erklären sich vielleicht die vielen Mißerlofge des Redressements kontrakter Plattfüße und die ständige Suche nach neuen blutigen Operationsmethoden an Knochen oder Weichteilen. Das Redressement muß die einzelnen Komponenten der Deformität nacheinander aufs gründlichste beseitigen. Zuerst die Pronationsstellung des hinteren Fußabschnitts. Hierzu dient entweder ein seitlicher Zug, der die Ferse in Supination zieht oder ein direkter isolierter Pelottendruck gegen die laterale Seite des Fersenbeins mit Schultzescher Pelotte. Was die Frage der Tenotomie der Achillessehne betrifft, so richte ich

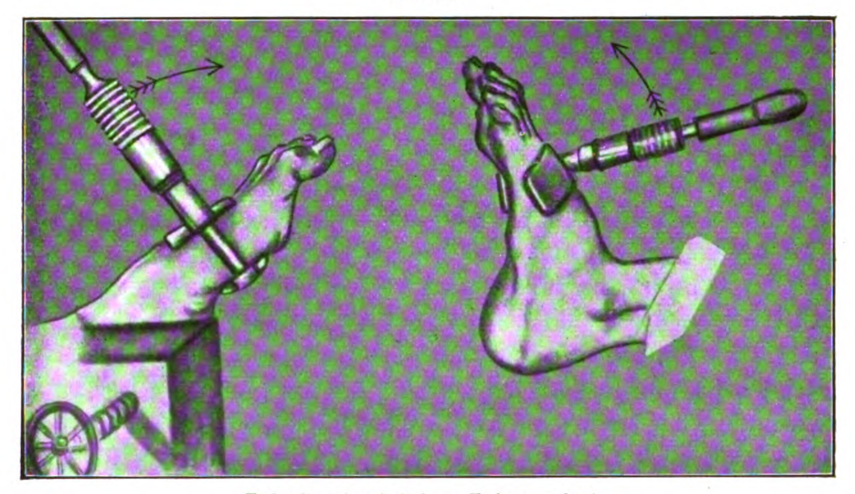
Abb. 5.



Redressement mit dem Fersenhaken nach der Tenotomie.

mich nur nach der Stellung, die der Kalkaneus einnimmt. Ist sein vorderer Abschnitt plantar gesenkt, was das seitliche Röntgenbild, mit oder ohne Belastung aufgenommen, entscheidet (Abb. 4 *c*, *d*, *e*), so verlängere ich die Achillessehne Z-förmig. Die quere Tenotomie, die ich früher bisweilen geübt, kann unter Umständen eine zu starke Schwächung der für den Gehakt, insbesondere für das Treppensteigen, Tanzen, Laufen, den Zehenstand so ungemein wichtigen Wadenmuskeln bewirken und Hackenfußerscheinungen (Schmerzen an der Unterseite des Processus posterior calcanei durch Ueberlastung, sowie Klappen mit der Ferse) machen. Nur bei schweren Plattfußformen ist die Achillessehne wirklich verkürzt und zieht den Processus posterior calcanei auf-


Abb. 6.



Fußredressionshebel am Fuße angelegt.
Der Pfeil bezeichnet die Richtung der Hebelbewegungen.

wärts. Nach der Z-förmigen Verlängerung der Sehne zur Freimachung des Kalkaneus führe ich — ähnlich wie Kofmann-Odessa — einen vorn etwas zugespitzten Haken (Abb. 5) in die untere Tenotomiestichöffnung unmittelbar oberhalb des Fersenbeins ein und hake mich an dem Knochen fest. Nun redressiere ich den Fuß in folgender Weise: Beim rechten Fuß zieht meine rechte Hand das Fersenbein mit dem Fersenhaken nach abwärts in Hackenfußstellung, während gleichzeitig die linke Hand den Vorderfuß fest umfaßt hält und ihn nach abwärts plantarwärts drückt, um eine möglichste Hohlfußform zu erreichen. Beide Züge müssen einander ergänzen. Damit wird erst das Fersenbein genügend frei. Und nun beginnt das eigentliche Redressement im Redresseur mit Pelottendruck oder Zug am Fersenbein zur Supination, während ein weiterer Zug den Vorderfuß in Adduktion überführt und ein direkter Pelottendruck nach Schultze gegen die medial prominierenden Knochen Talus und Navikulare von medialwärts her drückt. So ist der Fuß nach dem Prinzip der dreifachen Pelottenwirkung eingespannt. Ist er genügend

weich geworden, dann folgt als unumgänglich notwendiger Schlußakt die Korrektur der Supinationsstellung des Vorderfußes. Während der Hinterfuß bis zum Chopart in der Klemme des Redresseurs fixiert ist, torquiere ich mit meinem Fußhebel (Abb. 6), einer Modifikation des Thomas Wrench, den supinierten Vorfuß einerseits in der Richtung der Pronation mit hin und her wippenden Bewegungen, anderseits in der Richtung der Plantarflexion. Man hat mit diesem Instrument große Gewalt über den Fuß und man hört deutlich das Nachgeben von Verwachsungen und Verkürzungen der Bänder zwischen den verschobenen Fußwurzelknochen. Erst wenn der Kalkaneus locker und leicht supinierbar ist, wenn der Vorfuß genügend adduziert werden und ausgiebig plantarflektiert und proniert werden kann, ist das Redressement beendet. Ihm folgt der Gipsverband. Er muß in Supinationsstellung des Hinter- und in Pronationsstellung des Vorderfußes angelegt werden. Das erfordert Uebung, ist aber für den Erfolg entscheidend. Nach 8—10 Tagen wiederhole ich in schweren Fällen das Redressement und lasse den zweiten Gips noch 4—6 Wochen liegen. In ihm können die Patienten gehen. Dann folgt Einlage und gymnastische, sowie Massagenachbehandlung. Mit dieser Methode behandle ich sowohl die Kontrakturen beider unterer Sprunggelenke, als auch die beschriebenen Kontrakturen des vorderen unteren Sprunggelenks. Letztere sind besonders dankbar zu behandeln, besonders wenn man sie schon in früher Jugend entdeckt, da man hier das Leiden noch ganz beseitigen und dem Patienten die Beschwerden eines ausgewachsenen kontrakten Plattfußes ersparen kann.

**Literatur.**

Fick, R., Anatomie und Mechanik der Gelenke. Jena 1911, Fischer. — Hasebroek, Ueber Mittel-Vorderfußbeschwerden und deren Behandlung. Zeitschr. f. orthop. Chir. 1903, Bd. 11, Heft 2. — Hohmann, Ein Redressionshebel. Arch. f. Orthop. u. Unfallchir. 1922. — Joachimstal, Lehrbuch der Orthop. S. 672. — Lorenz, Die Lehre vom erworbenen Plattfuß. Stuttgart 1883, Ferd. Enke. — v. Meyer, H., Ursache und Mechanismus der Entstehung des erworbenen Plattfußes. Jena 1883, Fischer — Derselbe, Stattik und Mechanik des menschlichen Fußes. Jena 1886, Fischer. — Ramser, Der statische Plattfuß. Arch. f. orthop. Chir. Bd. 14. — Schultze, Grundsätze bei der Behandlung der schwersten Plattfußformen. Orthopädenkongreß 1912. — Derselbe, Die Einteilung des Plattfußes in seine einzelnen Formen und deren Behandlung. Zeitschr. f. orthop. Chir. 1921, Bd. 42, Heft 1. — Strasser, Lehrbuch der Muskel- und Gelenkmechanik, Bd. 3. Berlin 1917, Springer. — Weidenreich, Der Menschenfuß. Stuttgart 1921, Schweizerbart.

Herr Hauke-Herrnprotsch:

## Zur Versorgung der chirurgischen Tuberkulose in Schlesien.

Wenn die Einrichtungen der allgemeinen Tuberkulosebekämpfung in Schlesien auch auf denselben oder ähnlichen Grundlagen ruhen dürften, wie in anderen Ländern und Provinzen unseres Vaterlandes, so erscheint es doch ge-

rechtfertigt, in diesem Kreise einen kurzen Ueberblick über ihre Art und ihre Wirksamkeit zu geben, und die sich aus den örtlichen Verhältnissen ergebenden Sonderheiten zu erwähnen. Die Bekämpfung der chirurgischen Tuberkulose wird keine für sich bestehende Sonderorganisation bilden dürfen, sondern man wird sich hierzu der schon vorhandenen, im wesentlichen der Bekämpfung der Lungentuberkulose dienenden Mittel bedienen und versuchen müssen, durch sie die chirurgischen Erkrankungen zum mindesten zu erfassen. Die beiden großen Organisationen, die für die Erfassung und Fürsorge für die Tuberkulose im allgemeinen und die Lungentuberkulose im besonderen in Betracht kommen, sind der Schlesische Provinzialverein zur Bekämpfung der Tuberkulose und der Verein zur Fürsorge für unbemittelte Lungenkranke in Breslau.

Der Schlesische Provinzialverein zur Bekämpfung der Tuberkulose verfügt über 72 Ortsausschüsse in der Provinz mit 145 Fürsorgestellen. Die Zahl der in Fürsorge befindlichen Personen betrug im Jahre 1922: 18256, die Zahl der in Fürsorge befindlichen Familien im gleichen Jahre 10451. Dem Verein gehören zwei schöne Heilstätten in Landeshut am Fuß des Riesengebirges: die Kaiserin-Auguste-Viktoria-Volksheilstätte für 210 unbemittelte weibliche Lungenkranke und die Kaiser-Wilhelm-Kinderheilstätte für 202 Kinder. Die erstere nahm im Jahre 1922: 882, die letztere 920 Kranke auf. Die Mittel des Vereines setzten sich zusammen aus Mitgliedsbeiträgen, Zinsen von Stiftungen, Beihilfen der Landesversicherungsanstalt, Beihilfen der Arbeitsgemeinschaft Schlesischer Versicherungsträger, Beihilfen des Deutschen Zentralkomitees zur Bekämpfung der Tuberkulose und des Oberpräsidenten der Provinz Niederschlesien. Eine Einbuße erlitt der Verein durch Abtretung Ost-Oberschlesiens. Dadurch ging der Ortsausschuß Oberschlesische Knappschaft mit 47 Fürsorgestellen und der Volksheilstätte Loslau verloren.

Der Verein zur Fürsorge für unbemittelte Lungenkranke in Breslau betreut die Hauptstadt mit ihren über eine halbe Million zählenden Einwohnern. Das Elend und die Not der Großstadt erfordern umfangreiche und energische fürsorgerische Maßnahmen. Ein festes Fundament erhält der Verein durch seine Beziehungen zur Stadtgemeinde Breslau. Seine Verwaltung erfolgt durch Magistratsmitglieder bzw. durch ein Magistratsbüro. Die Landesversicherungsanstalt Schlesien ist durch einen Landesrat und einen ihrer Aerzte im Vorstand vertreten, ferner gehören dazu Angehörige der Industrie, der Banken, der Kaufmannschaft, der Gewerkschaften, der Aerzteschaft. So sind die mannigfachsten Beziehungen zu allen Kreisen der Bevölkerung geschaffen, und der Vereinskasse fließen neben erheblichen Beihilfen von Stadtgemeinde, Landesversicherungsanstalt, Krankenkassen noch namhafte Summen von privaten Unternehmungen und Personen zu. Es bleibt zu hoffen, daß der Verein über die Schwere der jetzigen Zeit hinwegkommt, ohne seine Tätigkeit wesentlich einschränken zu müssen. — Der Verein unterhält drei Fürsorgestellen, die im

letzten Berichtsjahre von insgesamt 28 154 Patienten besucht wurden. Einer der Fürsorgestellen liegt mit die Fürsorge für die chirurgische Tuberkulose ob. Die Fürsorgemaßnahmen sind außerordentlich reichhaltig: So nenne ich zunächst die Walderholungsstätte in Osswitz. Hier werden während der schönen Jahreszeit tagsüber eine Anzahl (etwa 243) Lungenkranke, größtenteils Kinder, gepflegt. Die schulpflichtigen Kinder erhalten Unterricht. Baracken dienen als Liegehallen und ermöglichen Luft- und Liegekuren auch bei regnerischem Wetter. Die Walderholungsstätte ist von Breslau leicht mit der Straßenbahn oder dem Dampfer zu erreichen. — Ein besonderer Ausschuß des Vereins beschäftigt sich mit der Tuberkulosefürsorge im Mittelstand durch Gewährung von Heilkuren oder Kurkostenbeihilfen, soweit es die beschränkten Mittel erlauben; im Jahre 1921 wurden 34 Kranke versorgt. — Durch die dem Verein reichlich zugehenden Lebensmittelspenden kann bei zahlreichen Kranken eine Verbesserung der Ernährung erzielt werden; eine sehr großzügige Hilfe, die fest organisierte Formen annahm, wurde dem Verein durch die englischen Quäker zuteil.

Alle Bekämpfung der Tuberkulose läßt sich nur wirksam gestalten, wenn sie der Mithilfe der gesamten Aerzteschaft sicher ist. Praktizierende Aerzte, Polikliniken und Krankenhäuser müssen also einen innigen Konnex mit der Fürsorge erstreben. Der Angelpunkt der ganzen Frage liegt in der Meldepflicht der Tuberkulosefälle. Damit wird eine Zentralisierung, damit wieder die wirksame Bekämpfung möglich. Hoffentlich schafft hier das zu erwartende Tuberkulosegesetz gangbare Wege. In Breslau haben die berufenen Instanzen inzwischen versucht — ich verweise hier auf die Ausführungen des Fürsorgeoberarztes Steinberg im Tuberkulosefürsorgeblatt 1921, Nr. 5—6 — eine Lösung zu finden. Man ging von der Annahme aus, daß die Fürsorge die berufene Zentrale sei. Diese Tuberkulosezentrale sollte die Meldungen der Fälle einerseits von den Aerzten, anderseits von den Krankenhäusern entgegennehmen. Am leichtesten ließ sich die Meldung der Krankenkassenpatienten erreichen; hier wurden durch das Entgegenkommen der Kassen entsprechende Aufdrucke auf die Zettel gemacht, die der Kassenarzt auszufüllen gezwungen war; von der Kassenverwaltung wurde die Meldung dann an die Zentrale weitergegeben. Ferner erhielten Aerzte und Krankenhäuser Formulare für die Meldung überwiesen. Leider sind die damit gemachten Erfahrungen nicht sehr günstig. Die meisten Meldungen liefen noch von den städtischen Krankenhäusern ein.

Die große Rolle, die die Landesversicherungsanstalt und die Reichsversicherungsanstalt im Rahmen der Tuberkulosebekämpfung durch Gewährung von Heilverfahren an geeignete Kranke spielt, ist bekannt. Von den Fürsorgestellen wird immer wieder auf das gute und schnelle Zusammenarbeiten mit den beiden genannten Anstalten, insbesondere aber mit der Landesversicherungsanstalt hingewiesen. Die letztere verfügt über mehrere am Riesengebirge gelegene Volksheilstätten, so in Schmiedeberg, Buchwald und Hohenwiese. Die

Reichsversicherungsanstalt legt ihre Kranken in die in schlesischen Bädern oder Kurorten in Privatbesitz befindlichen Kuranstalten, so in Görbersdorf, Reinerz, Obernigk, Slavenzitz u. a. m.

Die Stadt Breslau besitzt ihr eigenes Tuberkulosekrankenhaus in Herrnprotsch, das 10 km von der Peripherie der Stadt entfernt ist. Es ist in erster Linie zur Aufnahme Breslauer Einwohner bestimmt, nimmt aber selbstverständlich auch Auswärtige nach Maßgabe der freien Betten auf. Das Tuberkulosekrankenhaus hat eine Abteilung für Lungenkranke und eine chirurgische Abteilung und kann 300 Kranke beherbergen. Die in den Jahren 1912/15 erbauten Häuser waren ursprünglich für Epileptiker bestimmt. Als nach dem Kriege die Abwehr der Tuberkulose energische Maßnahmen erforderte, folgte die Stadt bereitwillig der von ärztlicher Seite gegebenen Anregung und schuf mit dankenswerter Großzügigkeit in den damals leer stehenden Häusern die Einrichtungen zur Aufnahme von Tuberkulosekranken jeder Art. Die chirurgische Abteilung besitzt gedeckte und offene Liegehallen, die von den Krankenstationen aus bequem zu erreichen sind. Für künstliche Bestrahlung steht ein großer Raum mit Höhensonnen, Jesionek- und Solluxlampen zur Verfügung. Zur Röntgentherapie ist ein Intensivreformapparat vorhanden, zur Diagnostik ein Idealapparat. Zur Aufnahme ins Krankenhaus gelangen gleichmäßig leichte und schwere Fälle, jedenfalls findet nicht die Auswahl statt, wie bei der Landes- und Reichsversicherungsanstalt, die Fälle mit geringer Aussicht auf Heilung ablehnen. Die Krankenanstalten in Herrnprotsch sind durch einen relativ günstigen Vorortzugverkehr von Breslau leicht zu erreichen. Immerhin macht sich das Fehlen einer bequemeren Verbindung, wie sie die ursprünglich geplante elektrische Straßenbahn gewesen wäre, gelegentlich störend bemerkbar.

Die Frage, ob eine für Lungenkranke eingerichtete Fürsorgestelle auch die chirurgische Tuberkulose mit versorgen kann, ist ohne weiteres zu bejahen. Die chirurgische Tuberkulose steht an Zahl hinter der Lungentuberkulose zurück und erfordert so gut wie keine Fürsorge für die Angehörigen des Kranken, die Gefahr der Uebertragung auf andere ist recht gering, und die Fälle, in denen sie mit einer Lungentuberkulose zusammen vorkommt, sind relativ selten. Der Lungenkranke hat oft ein geringes Krankheitsgefühl, jedenfalls eines, was der Schwere der Erkrankung und der großen Gefahr für die Umgebung nicht entspricht; er ist daher schwerer für ärztliche und sonstige Fürsorge zugänglich, zumal wenn diese in Entfernung von seinen Angehörigen besteht. Wer an Knochen- und Gelenktuberkulose leidet, den bringen Schmerzen und Funktionsstörungen schnell dazu, Hilfe nachzusuchen. Der Schwerpunkt liegt bei der chirurgischen Tuberkulose neben der Erfassung mit in der Behandlung, und da müssen ohnehin andere, außerhalb der Fürsorgestelle befindliche Faktoren herangezogen werden. Diese muß die Fürsorgestelle kennen, ebenso die Wege, die der Kranke einschlagen muß. Hier bleibt noch viel zu tun übrig, besonders in der Provinz, wo die Schwierigkeiten oft

sehr erhebliche sind. Die Unterbringung der Kranken, die meist den unbemittelten Schichten angehören, erfolgt in den zuständigen Gemeinde- und Kreiskrankenhäusern oder gelegentlich, wenn die Mittel aufgebracht werden können, im Spezialkrankenhaus. Als solche sind in Schlesien zu nennen, die chirurgische Abteilung der Krankenanstalten der Stadt Breslau in Herrnprotsch, das Krankenhaus der Landesversicherungsanstalt in Breslau, ferner besitzen die Volksheilstätten in Landeshut und Buchwald Aufnahmemöglichkeit für Knochen- und Gelenktuberkulose. Besonders darauf eingestellt ist auch das schöne, dem Konvent der Barmherzigen Brüder gehörende Krüppelheim in Namslau (für Knaben), das Maltheser-Krankenhaus in Trebnitz (für Mädchen) und das Fürstbischöfliche Krüppelheim in Beuthen. Was die so wichtige ambulante Behandlung anlangt, so bestehen größere Einrichtungen nur in Breslau. Neben der orthopädischen Poliklinik des Allerheiligenhospitals, die sehr stark in Anspruch genommen ist, sind es die Orthopädische Poliklinik der Universität und die Polikliniken der Stiftskrankenhäuser. Außerdem wirkt noch die chirurgische Fürsorgestelle des Vereins zur Fürsorge für unbemittelte Lungenkranke mit. Der Verein hat diese Fürsorgestelle mit allen Mitteln für ambulante Behandlung ausgestattet, so daß einer größeren Anzahl unbemittelter Kranker geholfen und damit eine Entlastung der städtischen Polikliniken herbeigeführt werden kann.

Eine vorzügliche Förderung hat die Bekämpfung der chirurgischen Tuberkulose durch das Gesetz über die Krüppelfürsorge erfahren. Unter dieses Gesetz fallen nicht nur die bestehenden Verkrüppelungen, sondern auch die drohenden Verkrüppelungen, also Krankheiten, die voraussichtlich zur Verkrüppelung führen. Die Tuberkulose der Knochen und Gelenke, in Sonderheit die der unteren Extremität und der Wirbelsäule muß also auch mit einbezogen werden. Die Krüppelfürsorge in Schlesien zerfällt in zwei Teile, in die der Provinz und die der Stadt Breslau. Die erstere hat in jedem Kreis eine Fürsorgestelle mit geeigneter ärztlicher Beratung eingerichtet. An der Spitze steht der Landeshauptmann, der als ärztlichen Berater Herrn Professor D r e h m a n n zur Seite hat. Aus den Fürsorgestellen der Provinz werden die einzelnen Fälle nach der Zentrale gemeldet, wo über die zu ergreifenden Maßnahmen entschieden wird. Die Krüppelfürsorge der Stadt Breslau wird vom Dezernenten des Wohlfahrtsamtes geleitet, Krüppelfürsorgearzt ist Herr Dr. L e g a l, der in seiner Poliklinik im Allerheiligenhospital auch die Fürsorgesprechstunde abhält. In bedürftigen Fällen von Knochen- und Gelenktuberkulose erfolgt Ueberweisung an das Krankenhaus Herrnprotsch.

Wir haben also in Schlesien viele und gute Einrichtungen, die eine wirksame Bekämpfung auch der chirurgischen Tuberkulose gestatten. Die größten Schwierigkeiten liegen in dem Fehlen der nötigen Mittel, die in der jetzigen Zeit auch bei dem besten Willen von seiten der Gemeinden, des Landarmenverbandes und von privater Seite nicht aufgebracht werden können. Was aber

schon jetzt erstrebt und ausgebaut werden kann, ist die enge Fühlungnahme und das Zusammenarbeiten der Ortsausschüsse bzw. Fürsorgestellen mit den Kreiswohlfahrtsämtern und Stadtwohlfahrtsämtern, das Zusammenschweißen beamteter und ehrenamtlich tätiger Kräfte. Die Stadt Breslau ist hier mit gutem Beispiel vorangegangen.

## Aussprache.

Herr Kohlmeyer-Breslau:

Aus den Ausführungen des Herrn Hauke haben Sie gesehen, daß in Schlesien schon allerhand geschehen ist. Als Chirurg der Landesversicherung habe ich die Pflicht, das Bild vielleicht noch nach einigen Seiten zu ergänzen. Ich möchte Ihnen einen Ueberblick darüber geben, wie bei uns an der Landesversicherung gearbeitet wird, da wir als einzige in ganz Deutschland über ein eigenes Krankenhaus verfügen und besonders für chirurgische Zwecke 68 Betten haben. Alle neuesten Hilfsmittel stehen zur Verfügung, neuerdings auch ein Ambulatorium für Röntgenbestrahlung. Sämtliche Versicherte — und nachdem die Versicherungsgrenze auf 300 000 M. erhöht wurde, ist das beinahe die Bevölkerung von ganz Schlesien — kommen, soweit sie chirurgisch erkrankt sind, mir zur Kenntnis, teils durch Meldung von Krankenkassen, zum Teil durch Heilverfahrenanträge seitens der Aerzte und gelegentlich des Rentenverfahrens. Auf diese Weise bin ich persönlich in der Lage, sämtliche chirurgischen Tuberkulosen zu kontrollieren. Ständig ist ein Stab von 12 Aerzten der Landesversicherung beschäftigt, aus dem Wuste der Akten diejenigen Fälle auszusondern, die mir persönlich vorzulegen sind, und aus diesen sondere ich die aus, die geeignet sind, einem Heilverfahren zugeführt zu werden. In Buchwald, Landeshut und Hohenwiese (für Männer) und Schmiedeberg (für Frauen) stehen uns Anstalten mit über 200 Betten, allerdings nur zum Teil für chirurgische Zwecke, zur Verfügung, um leichtere Fälle zu behandeln. Mein Bestreben ist es seit 1903, das Heilverfahren der chirurgischen Tuberkulose in immer größerem Maßstabe auszubauen. Leider habe ich dabei die Unterstützung der Aerzteschaft nicht in dem wünschenswerten Maße gefunden. Ich meine das nicht in dem Sinne, daß die Herren nicht Heilverfahrenanträge gestellt hätten — im Gegenteil, wir sind darin erstickt, denn jeder wollte ein solches — sondern darin, daß die Prognosenstellung eine außerordentlich schwächliche war. Ueberall bei diesen Heilverfahren handelte es sich darum: wer bezahlt die Sache? Und wer bezahlt, der möchte wissen: Was habe ich zu bezahlen? Wenn die Prognose zu zweifelhaft gestellt ist, dann ist es für die Landesversicherungsanstalt unmöglich, ein Heilverfahren zu übernehmen, namentlich heute, wo ein solches eventuell Hunderttausende kostet. Zweitens ist es merkwürdig: wenn mir Aerzte den Schlußbericht geben, dann ist er sehr günstig gehalten. Leider ändert sich das Bild in demselben Augenblick, wo der Betreffende das Rentenverfahren eröffnet hat. Da ist derselbe Arzt, der vorher so optimistisch in seiner Prognose war, ein so grenzenloser Pessimist in der Beurteilung des Erfolges. Gerade in der jetzigen Zeit, wo das konservative Heilverfahren immer mehr in die Erscheinung tritt, ist die Neigung vorhanden, es in immer größerem Umfange anzuwenden. Es ist aber nun fast nie möglich, einem Patienten, der im Besitz der Krankenrente ist, diese nachher zu entziehen, und zwar mit Hilfe desselben Gutachters, der den betreffenden behandelt hat. Hierin liegt die schwer festzustellende Grenze für die Ausdehnung des Heilverfahrens. Denn der wirtschaftliche Erfolg wird immer ausschlaggebend sein. Wir betrachten es nicht nur in der Kostenfrage, sondern schon dann als einen Erfolg, wenn die Arbeitskraft der Volkswirtschaft erhalten bleibt. Wir sind aber nicht bloß von der Landesversicherungsanstalt darauf beschränkt, die Versicherten mit chirurgischer Tuberkulose zu behandeln, mein Bestreben ist es immer gewesen, das Heil-

verfahren immer mehr auszudehnen. Wir sind dazu übergegangen, Kriegswitwen und -waisen, soweit sie an chirurgischer Tuberkulose leiden, bei uns zu behandeln. Wir sind noch weitergegangen, indem wir bei der Berücksichtigung der Not des Mittelstandes uns gesagt haben, er ist jetzt nicht mehr in der Lage, ein so kostspieliges Verfahren durchzumachen, wir wollen ihm Betten zur Verfügung stellen, daß er sich zu einem verhältnismäßig billigen Preise in unseren Anstalten behandeln lassen kann.

Durch meine Ergänzungen ist gezeigt worden, daß das Bild noch etwas schöner aussehen kann.

Herr Tichy - Schreiberhau:

Ich möchte nur darauf hinweisen, daß wir in Schlesien in der eigentlichen Gebirgslage, etwa über 800 m, keine besondere Anstalt für die Behandlung der Tuberkulose besitzen. Das ist insofern zu bedauern, als die klimatischen Verhältnisse bei uns im Gebirge sehr geeignet für die Behandlung wären. Das Strahlungsklima im Riesengebirge hat seine besonderen Vorzüge, nicht nur hinsichtlich der Sonnenscheindauer, die nichts Besonderes besagt. Im Schwarzwald sind Beobachtungen über die Intensität der Strahlen angestellt worden. Es käme also darauf an, auch bei uns einmal die Spektralgebirgsintensitäten festzustellen. Ich habe nun die Freude, das Interesse der Zentralstelle für Balneologie, die schon an der Ostsee in Kolberg ähnliche Messungen hat durchführen lassen, gewonnen zu haben, und hoffe, daß wir zunächst in Schreiberhau eine sonnenerforschende Beobachtungsstelle erhalten.

Herr Radike - Berlin:

**Vorführungen des Artikulationsbeins von Schlegelmilch am lebenden Menschen.**

Herr Wittek - Graz:

## Operative Behandlungsversuche der Skoliose.

Mit 5 Abbildungen.

Meine Herren! Schon aus der Ueberschrift meines Vortrages ist ersichtlich, daß es sich nicht um die Mitteilung einer völlig abgeschlossenen und erprobten Behandlungsart handelt, sondern um Versuche, die noch kein endgültiges Urteil zulassen. Ich möchte diesen Umstand eingangs meiner Ausführungen ausdrücklich betonen.

Daß ich trotz dieser unfertigen und unabgeschlossenen Arbeit von derselben am Kongreß spreche, hat seinen Grund in der Anschauung, daß ich glaube, daß unsere Kongresse auch dann zur Aussprache untereinander dienen sollen. wenn es sich auch nur um Anregungen handelt — vorausgesetzt, daß sie nicht der physiologischen und anatomischen Begründung entbehren — ob dieselben später zur dauernden Verwertbarkeit führen oder nicht. Haben wir es doch anderseits mehrfach erlebt, daß Behandlungsarten, die als abgeschlossen dargestellt wurden, später als unzweckmäßig oder wenig nutzbringend wieder aufgegeben werden mußten.

Die operativen Versuche, auf die Skoliose einen wirksamen Einfluß zu nehmen, haben seinerzeit mit der Resektion des Rippenbuckels begonnen. Nachdem das Verfahren jahrzehntelang verlassen war, scheint es nunmehr aus der Schule Sauerbruch wieder für die Skoliosenbehandlung in Anwendung



zu kommen. Ich will gleich betonen, daß ich nicht eine Ausarbeitung dieser Operationsart zur Grundlage meines Vorgehens gemacht habe.

Meine theoretischen Ueberlegungen und operativen Versuche hatten das Ziel, an der Wirbelsäule selbst anzugreifen. Das ist ja nur für die Behandlung der Skoliose neu.

Man hat wegen Tumor oder Tuberkulose der Wirbelsäule schon seit langem Operationsverfahren ausgebildet, um Erkrankungsherde am Wirbelkörper selbst entfernen zu können. Neben der Laminektomie diente die Kostotransversektomie, die Lumbovertebrotomie, schließlich das transperitoneale Vorgehen (für die Lendenwirbel) diesen Zielen. Für die Lendenwirbelsäule hat Kausch[1]) in einer ausführlichen Arbeit Operationsverfahren und die Grenzen ihrer Leistungsfähigkeit zusammengefaßt und dargestellt.

In den letzten Jahren ist auch von einigen Orthopäden der Versuch gemacht worden, bei Asymmetrien (zumeist angeborener Art) an der Lendenwirbelsäule operativ einzugreifen. Es handelte sich um Knochenspaneinpflanzungen zwischen Lendenwirbel und Os ileum (Schede, Scherb), Abtragung der Gelenkfortsätze (v. Fink, v. Bayer), nicht aber um Eingriffe am Wirbelkörper selbst.

Mir schwebte als Ziel vor, bei der primären Lendenskoliose, welchen Ursprunges sie auch sei, ob angeboren oder später aufgetreten, auf den Wirbelkörper selbst vorzugehen. Der Gedankengang war dabei der, auf die Höhenentwicklung der konvexseitigen Wirbelhälften Einfluß zu nehmen, bzw. die Höhenentwicklung wenn möglich zu hemmen und damit auf das weitere Wachstum einzuwirken.

Damit wäre auch schon eine Inaikationsstellung bezüglich des Zeitpunktes der Operation gegeben: während des Wachstumsalters.

Es sollte also die Höhe der konvexseitigen Wirbelhälfte geschädigt werden.

Um an den Wirbelkörper heranzukommen, haben wir einmal den Weg von hinten her gegeben. Er wird beschritten bei der Laminektomie. Doch wissen wir von der Laminektomie, daß die Medulla und die abgehenden Nervenwurzeln nur einen ganz eingeschränkten Zugang zum Wirbelkörper zulassen. Als zweite Möglichkeit besteht der Weg von hinten und außen seitlich, wie er verschiedentlich bei der Operation, namentlich bei der Tuberkulose der Wirbelsäule, beschritten wurde. Im großen Ganzen der Vorgang, wie ihn Kocher bei der Lumbovertebrotomie beschreibt. Es handelt sich dabei vorwiegend um Ausräumung para- oder prävertebraler Abszesse; der dazu nötige Operationsschnitt wurde paravertebral angelegt. Zwischen diesen beiden Wegen lag nun der Weg, den ich genommen habe.

Ich versuchte in den Wirbelkörper einzudringen durch den Zusammenhang zwischen Wirbelbogen und Wirbelkörper, also durch die Bogenwurzel.

[1]) Kausch, Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 106.



Wenn man sich durch einen Medianschnitt die Dornfortsatzreihe in entsprechender Ausdehnung freilegt und mit dem breiten Meißel die Weichteile von den Knochen abschiebt, so kommt man bis zur Freilegung der Gelenkfortsätze. Ein weiteres seitliches Abschieben der Weichteile von dem ersten Längsschnitt allein ist nur unvollkommen möglich. Doch gelingt die Freilegung des Processus transversus sehr leicht, wenn auf den Längsschnitt ein Querschnitt aufgesetzt wird, der den Sakrospinalis in querer Richtung mit durchtrennt. Es ist das eine Schnittführung, die seinerzeit Heidenhain für die Kostotransversektomie angegeben hat. Die metamere Nervenversorgung der Längsmuskeln läßt diese Durchtrennung ohne schädliche Folgen zu, was bereits Heidenhain betonte. Kocher legt zur Lumbovertebrotomie überhaupt nur einen Querschnitt über den Processus transversus an.

Wird nun, nach Freilegung von Gelenk- und Querfortsatz, die Resektion der Gelenkfortsätze vorgenommen, weiters der Processus transversus abgetragen, so wird bei sonst erhaltenem Bogen schließlich die Bogenwurzel freigelegt sein. Die Kortikalis der Bogenwurzel, die sie gegen das Foramen vertebrale begrenzt, ist dabei stehen geblieben. Wenn man nun bei Schonung dieser Kortikalis und der kranialwärts gerichteten Begrenzung der Bogenwurzel, weiter mit einer kleinen Luerschen Zange die Bogenwurzel seitlich und seitlich-kaudalwärts abkneift, so kommt man schließlich auf den Abgang der Bogenwurzel an der Hinterfläche des Wirbelkörpers. Man sieht die Spongiosamaschen der Bogenwurzel selbst. Geht man, nach genügender Erweiterung dieser Oeffnung, mit einem scharfen Löffel ein, so kann man unschwer in den Wirbelkörper eindringen; dabei ist nach der Art der Anlage der Eingangsöffnung weder die Möglichkeit vorhanden das Rückenmark zu gefährden, noch ist der spinale Nerv im Wege.

Das ganze Vorgehen wird dadurch etwas erschwert, daß an der Lendenwirbelsäule der Wirbelkörper in beträchtlicher Tiefe liegt. Bei den Leichenversuchen kann man sich das Vordringen durch entsprechende Lagerung erleichtern (Bauchlage mit Keil unter dem Abdomen). Bekommt man aber zufälligerweise einmal eine Leiche mit einer Lendenskoliose zur Operationsübung, so ist man angenehm überrascht, um wieviel leichter die Freilegung der konvexseitigen Bogenwurzel gelingt. An der Leiche, bei welcher die Baucheingeweide bereits entfernt sind, kann man nun sehr gut das weitere Vorgehen überwachen. Man kann mit dem scharfen Löffel die konvexseitige Spongiosa aus dem kranialen Anteil des Wirbelkörpers entfernen und spürt deutlich, wenn man an die Kortikalis der Wirbelseitenflächen oder Basalflächen anstoßt. Ein Durchstoßen der Kortikalis ist nur bei Anwendung größerer Gewalt möglich.

Es sind nun durch die Auslöfflung am Wirbelkörper analoge Verhältnisse geschaffen, wie bei der Ogstonschen Auslöfflung der Knochenkerne aus den Fußwurzelknochen beim Klumpfuß. Das gewaltsame Umgestalten durch äußere Kraftanwendung, wie es beim Klumpfuß möglich ist, scheint mir aber

an der Wirbelsäule ausgeschlossen. Es müßte eine sehr große Kraft angewendet werden, um die stehengebliebene Kortikalis einzubrechen, wobei unter Umständen das Rückenmark gefährdet werden könnte. Auch geht unser Ziel auf eine allmählich eintretende Störung des Höhenwachstums und nicht auf plötzlich zu erzwingende Gestaltsänderung.

Wir wissen, daß nach teilweiser Zerstörung der Epiphysen durch irgend eine Schädigung, in der späteren Folge ein Zurückbleiben des Wachstums, der geschädigten Stelle entsprechend, in die Erscheinung tritt. Ich erinnere da an die Störungen durch partielle osteomyelitische Eiterungen usw. und die auf dieser Grundlage entstehenden Deformitäten.

Das Höhenwachstum des Wirbelkörpers geht von den basalen Epiphysen aus. Wenn es möglich ist, diese einseitig zu schädigen, so ist zu erwarten, daß in der Adoleszenz, der Zeit des starken Längenwachstums des Körpers, ein Zurückbleiben auf der konvexseitigen Wirbelhälfte eintritt und eine Hemmung für die Weiterentwicklung der Skoliose erreicht wird.

Der bisher geschilderte Gang unseres operativen Eingriffes sollte also nur den Zugang zu den Wachstumsschichten der Wirbelkörper öffnen.

Die Wirbelkörperepiphysen liegen, vom Körper durch eine Knorpelplatte getrennt, den Basaltflächen an und gehen auf der anderen Seite in die faserknorpelige Zwischenwirbelscheibe über. Diese Dreiteilung der übereinanderliegenden Schichten der Zwischenwirbelscheibe ist nach Schultheß[1]) zur Zeit des Pubertätsbeginnes — ungefähr im 14. Lebensjahr — eine deutliche: „Die mittlere, welche den Chordarest als Nucleus pulposus enthält, nimmt in ihrem ausgedehnten peripheren Abschnitt mehr und mehr den Charakter des bekannten Faserknorpels an. Eine je dem vorhergehenden und nachfolgenden Wirbelkörper aufliegende Platte behält die hyaline Struktur. In ihr bildet sich, von einem zentralen Kern aus wachsend, eine unvollständige Knochenlamelle, der Stellvertreter der Epiphysenplatte, welche meistens nur Spangenform hat. Die Verbindung mit dem mittleren Teil der Zwischenwirbelscheibe, dem eigentlichen Ligamentum intervertebrale bleibt eine innige. Vom zentralen Knochenkern des Wirbelkörpers bleibt die Epiphysenplatte, die wenige Millimeter hoch wird und besonders vorn und seitlich den primären Körper überragt, durch einen Knorpelstreifen getrennt. Die totale Verknöcherung derselben und damit das Ende des Höhenwachstums des Wirbels wird beim Menschen um das 25. Lebensjahr erreicht.“

Gelingt es nun bei unserem Vorgehen, diese Epiphysenplatte wenigstens teilweise zu zerstören, so muß, die Richtigkeit unserer theoretischen Ueberlegungen vorausgesetzt, in der späteren Folge ein Zurückbleiben des Höhenwachstums der einen Wirbelkörperhälfte eintreten.

---

[1]) Schultheß, Pathologie und Therapie der Rückgratsverkrümmungen im Joachimsthalschen „Handbuch der ortopädischen Chirurgie“. Jena 1905—1907, Fischer.



Die Zerstörung der Epiphysenplatte vom ausgehöhlten Wirbelkörper her ist möglich. Ich ließ mir zu diesem Zwecke rechtwinklig gebogene scharfe Löffel von verschiedener Größe und von verschiedener Länge des umgeknickten Teiles anfertigen. Der Löffel wird durch die Oeffnung an der Bogenwurzel, nach Ausräumung der Spongiosa, eingeführt, und an der Vorderfläche der Wirbelkortikalis angelehnt. Wenn nun der abgeknickte Teil, der den Löffel selbst trägt, kranialwärts vorgestoßen wird, so kann man die Basalfläche durchdringen. Man kann sich an der Leiche überzeugen, daß auf diese Weise nicht nur die Basalfläche, sondern mit ihr auch die kraniale Epiphysenplatte entfernt werden kann. Selbst die eigentliche Zwischenwirbelscheibe und sogar die kaudale Epiphysenplatte mit Basalfläche des nächst höher gelegenen Wirbels wird allmählich vom Löffel durchdrungen.

Es kann also auf diese Weise von der einen seitlichen Hälfte des Wirbelkörpers aus die ganze darüberliegende Wachstumschicht zerstört werden, einschließlich des zugekehrten Anteiles des nächst übergeordneten Wirbels.

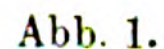
Es ist sehr wichtig, das Operationsverfahren mehrfach an der Leiche zu üben, um sich über die tatsächlichen Größenverhältnisse der Wirbel die richtige Vorstellung zu verschaffen. Wir sind im klinischen Leben mehr und mehr gewohnt geworden, die Wirbelkörper uns fast ausschließlich nach ihrem Röntgenbilde vorzustellen. Das Röntgenbild gibt naturgemäß eine unrichtige Vorstellung von der tatsächlichen Größe der Wirbelkörper, die viel geringer ist, als die Röntgenbilder uns vortäuschen; auch die Größe der Bogenwurzeln, die im Röntgenbilde deutlich zu sehen sind, ist in Wirklichkeit viel geringer. Gilt dies für die Wirbelsäule des Erwachsenen, so natürlich ebenso für die kindliche und Adoleszentenwirbelsäule.

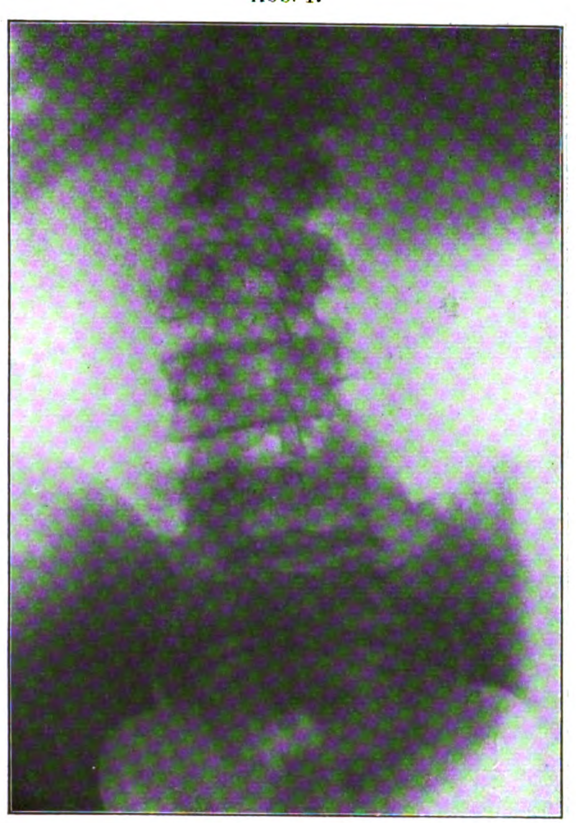
Ich habe nun auf jahrelange theoretische Ueberlegung und vielfache Leichenoperationen dieser Art aufbauend, den Versuch gemacht, beim Lebenden die Operation auszuführen. Bei strenger Innehaltung der erlernten Technik war außer der Blutung aus dem Wirbelkörper kein besonderer unangenehmer Zwischenfall zu befürchten. Bei den zahlreichen Gefäßöffnungen, namentlich den großen Venenemissarien, die wir am Wirbelkörper kennen, war es notwendig, auf eine stärkere Blutung gefaßt zu sein. Tatsächlich ist aber diese Befürchtung, nach den bisherigen Erfahrungen am Lebenden, unbegründet gewesen.

Im Sommer 1920 kam eine primäre Lendenskoliose linkskonvex zur Spitalsaufnahme. Es handelte sich um ein 13jähriges, gut entwickeltes Mädchen. Die Verkrümmung hatten die Eltern erst seit ungefähr 1 Jahr bemerkt. Der Thorax zeigt auf dem Becken eine Verschiebung nach links. Bei Vorbeugehaltung ist der linke Lendenwulst wesentlich verstärkt vortretend. Das Röntgenbild weist Schiefstellung des V. Lendenwirbels auf dem Kreuzbein auf, sowie eine Asymmetrie des Wirbels selbst. Die Höhe des Skoliosenbogens liegt zwischen II. und III. Lendenwirbel.

An dieser Kranken wurde das oben geschilderte Operationsverfahren durchgeführt. Vor der Operation wurde ein Gipsbett angefertigt, um die Kranke gleich nach dem Eingriff in das Gipsbett zu legen. Wir pflegen das Gipsbett bei allen unseren Laminektomien anzuwenden, da sich dadurch nach unserer Erfahrung die postoperative Pflege besser durchführen läßt.

Bei der skoliotischen Lendenwirbelsäule wurde längs der leicht linkskonvex gekrümmten Linie der Dornfortsätze eingeschnitten, dann das Operationsfeld

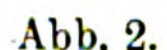

Abb. 1.

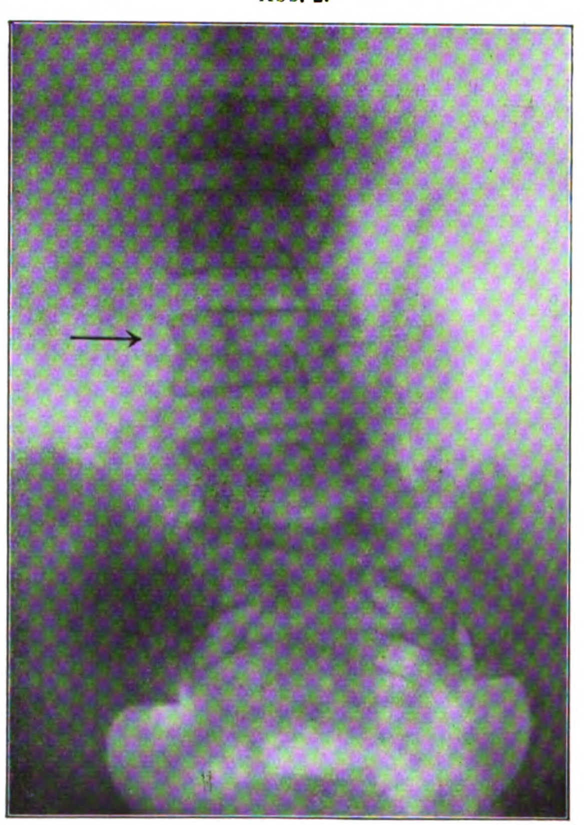


durch einen Querschnitt erweitert. Im übrigen genau so verfahren, wie oben geschildert wurde, und am IV. Lendenwirbel die linke Bogenwurzel freigelegt. Mit dem scharfen Löffel eingehend, wurde der kraniale linkseitige Wirbelkörperinhalt ausgeräumt; die Blutung war dabei nicht sehr stark. Nach Eingehen mit dem gekrümmten scharfen Löffel wurde die kraniale Basalfläche durch Ausschaben entfernt und allmählich auch die Zwischenwirbelscheibe, wie sich deutlich aus dem Löffelinhalt erkennen ließ. Die Blutung stand schließlich vollständig. Die quer durchtrennten Teile des Sakrospinalis wurden vernäht, der ganze Muskel gegen die Wirbelsäule zurückgelagert. Hautnaht, kleiner

Mastisolverband, Lagerung im Gipsbett. Vollkommen ungestörter Heilungsverlauf.

Die Operation fand am 20. August 1920 statt. Am 26. August Entfernung der Hautnähte bei primär verheilter Wunde. Nun wird bei starker Linksneigung des Rumpfes ein Gipsmieder angelegt. Es sollte durch seitliche Belastung eine weitere Beeinträchtigung des geschädigten Wirbels und der zugehörigen Zwischenwirbelschcibe ausgeübt werden. Das Kind verläßt am 2. Tag nach


Abb. 2.

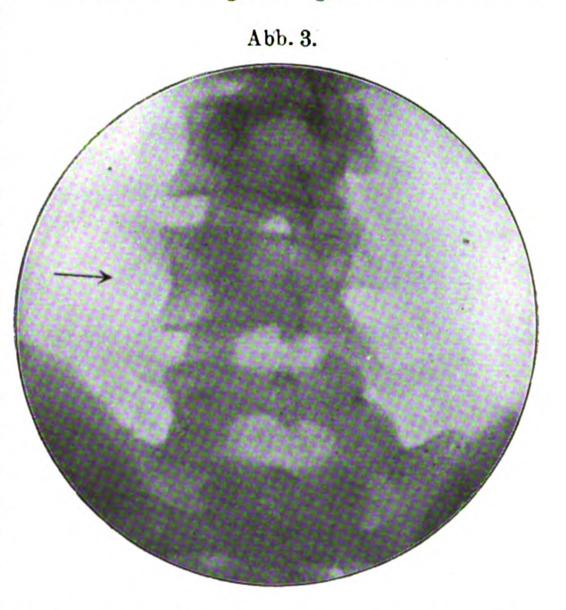


Anlegung des Gipsmieders das Bett und geht ohne jede Beschwerde herum. Nach 2 Monaten, die das Mädchen zu Hause verbracht hat, wird das Mieder abgenommen und keine weitere Behandlung durchgeführt oder angeordnet. Es sollte unbeeinflußt durch irgendwelche therapeutische Maßnahmen der Erfolg des Eingriffes abgewartet werden.

Die Röntgenbilder 1 und 2 zeigen die skoliotische Lendenwirbelsäule, auf Bild 2 die deutliche, sichtbare Erweiterung der Bogenwurzel und das Fehlen der Gelenkfortsätze und des Querfortsatzes, sowie Anzeichen dafür, daß die Basalfläche durchstoßen ist. Ein Jahr später sah ich das Mädchen wieder, doch

ließ sich keine bemerkenswerte Veränderung in der Verkrümmung der Wirbelsäule feststellen. Vor kurzem ließ ich das Mädchen wieder zur Nachuntersuchung kommen; also mehr als 2 Jahre nach der Operation. Das Mädchen hatte sich sehr kräftig entwickelt und war wesentlich größer geworden. Aber auch an der Wirbelsäule selbst zeigten sich Veränderungen, die mir bemerkenswert erscheinen. Am Röntgenbild ist allerdings in der Gesamtkrümmung nur eine leichte Abflachung des Bogens zu sehen Auf dem Teilbild (Abb. 3) sieht man, daß sich sowohl der Querfortsatz wiedergebildet hat, als auch, daß an der Stelle der Gelenkfortsätze unregelmäßige Knochenschatten auftreten. Auffallend ist auf dem Teilbild, daß der lichtdurchlässige Raum der Zwischenwirbelscheiben weniger keilförmig aussieht, als vor der Operation. Wenn Sie sich nun aber die Lichtbilder des Mädchens selbst ansehen (Abb. 4), so bemerken Sie nichts mehr von einer Verschiebung des Thorax nach links. Die Narbe der unmittelbar längs der Dornfortsätze angelegten Operationswunde ist nach links gerückt, die Dornfortsatzreihe neben der Narbe sichtbar. Bei Vorbeugehaltung (Abb. 5) ist aber die Veränderung besonders auffallend. Die Dornfortsätze stehen in leicht rechtskonvexem Bogen neben der Operationsnarbe. Der früher starke Unterschied in der Vorwölbung des linken Lendenwulstes gegen den rechten ist sehr geschwunden, fast nicht mehr festzustellen.

Abb. 3.



Ich bin weit davon entfernt post und propter zu verwechseln — doch glaube ich die sichtbare Besserung, die während einer Zeit stärkeren Wachstums eingetreten ist, zum Teil sicher auf die Wirkung der Operation zurückführen zu dürfen. Es scheint, daß ein Zurückbleiben der operierten Seite festzustellen ist, unter Einfluß dieser Hemmung, auf die gesamte Gestaltung der Wirbelsäule.

Wenn wir nach einer Analogie des Geschehenen Umschau halten, so ist der Vergleich mit der Entwicklung der Kümmellschen Kyphose zulässig; Schädigung der feineren Struktur des Wirbelkörpers und der Zwischenwirbelscheibe hier wie dort und die Ausbildung einer Gestaltsveränderung.

Außer dieser Kranken habe ich ein halbes Jahr früher (Februar 1920) eine andere Skoliose in analoger Art zu beeinflussen gesucht. Es handelte sich um

eine angeborene Skoliose mit einem überzähligen keilförmigen Schaltwirbel links zwischen III. und IV. Brustwirbel eingefügt und eine überzählige Rippe aufweisend. Dabei wollte ich den Schaltwirbel von der Bogenwurzel aus ausräumen. Ich muß aber gleich bemerken, daß ich bei dieser Operation technisch gescheitert bin; der unregelmäßig gestaltete Teilwirbel machte die Orientierung unmöglich, so daß eine völlige Aushöhlung nicht gelang. Die Operation verlief sonst ohne jeden unangenehmen Zwischenfall, doch hatte ich die Gewißheit, nicht das erreicht zu haben, was ich anstrebte. Die Wundheilung war ebenfalls ohne Störung, doch ist die Skoliose nach wie vor bestehend. Trotz dieses

Abb. 4.

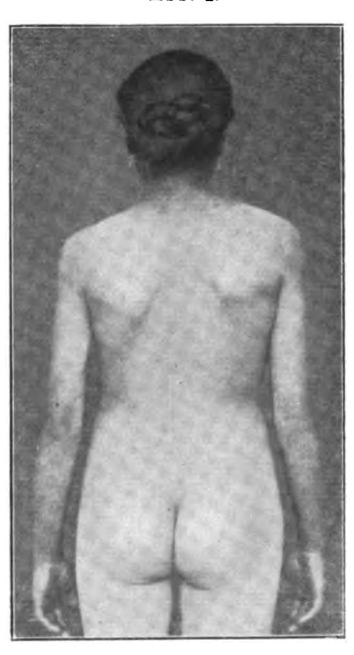
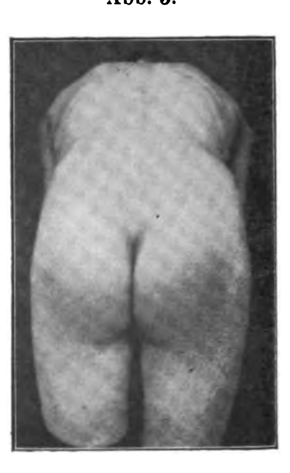


Abb. 5.



Mißerfolges glaube ich aber, daß bei besserer Technik auf dem eingeschlagenen Wege auch Skoliosen, die durch Schaltwirbel begründet sind, gebessert werden können. Wenn der Schaltwirbel auch nicht zu entfernen sein sollte, so müssen sich doch die Epiphysenplatten der Nachbarwirbel teilweise zerstören lassen.

Nach dem bisher Gesagten ist zusammenzufassen, daß wir glauben, im Wachstumsalter das Wachstum der Wirbelsäule und damit auch ihre Gesamtgestaltung beeinflussen zu können. Ich will dabei nur kurz erwähnen, daß ich bei Leichenoperationen versucht habe, den Eingriff so zu gestalten, daß die Wirkung möglichst rasch und sicher eintritt. Zu diesem Zwecke wurde mit der L u e r schen Zange aus der seitlichen Kortikalis des Wirbelkörpers eine Rinne ausgebissen. Das läßt sich ausführen, wenn man sich durch Abdrängung des Psoas den Spinalnerv darstellt und beide Gebilde vom Wirbelkörper abzieht.

Schließlich wäre daran zu denken, auf der Gegenseite ein höher oder tiefer gelegenes Paar Gelenkfortsätze zu resezieren, um die Umgestaltung des skoliotischen Bogens zu erleichtern. Die Versuche sind bisher ohne jede praktische Verwendung geblieben.

Ich bin mir wohl bewußt, daß in unseren Arbeiten eine große Lücke klafft; das ist der Mangel der tierexperimentellen Arbeiten. Der durch diese zu erbringende Nachweis, daß die teilweise Zerstörung der Wirbelkörperepiphysen tatsächlich imstande ist, beabsichtigte Hemmungen für das Höhenwachstum der Wirbelkörper als sichere Folge zu verursachen; ferner, welchen Einfluß die Zerstörung der Bogenepiphyse allein veranlaßt, die wir bei unserem Vorgehen auch zerstören und weiters eine ganze Reihe anderer Fragen. Wir wissen von Schultheß, daß eine Reihe von Vierfüßlern besonders gut ausgebildete Körperepiphysen hat, so besonders das Schwein. Es wäre ein experimentelles Arbeiten also sicher aussichtsvoll. Unter unseren wirtschaftlichen Verhältnissen ist aber heute an ein ausgedehntes experimentelles Arbeiten nicht zu denken. Aber vielleicht ist es Mitgliedern unseres Kongresses möglich, an der Lösung dieser Frage mitzuarbeiten. Nicht zuletzt machte ich aus diesem Grunde von unserem bisher verfolgten Gedankengange Mitteilung.

Es fehlen leider in unseren Reihen zwei besonders gute Kenner der Morphologie und Pathologie der Skoliose: Riedinger und Schultheß. Gerade Schultheß wäre für die Beurteilung der heute hier aufgeworfenen Frage von besonderer Bedeutung gewesen. In seiner Bearbeitung der Skoliose im Joachimsthalschen Handbuch ist eine Reihe von Aufklärungen und Anregungen auch für unsere Versuche gelegen gewesen.

Zum Schlusse möchte ich bemerken, daß es mir vollkommen ferne liegt, anzuregen, daß man jede Lumbalskoliose operativ in Angriff nehmen soll. Daß wir selbst in den letzten $2^1/_2$ Jahren nur 2 Fälle operativen Versuchen unterzogen haben, spricht zur Genüge für die Vorsicht unseres tastenden Vorgehens.

Wir müssen erst, besonders durch tierexperimentelle Arbeiten von dem tatsächlichen Wert des Eingriffes überzeugt sein. Wenn das einmal der Fall ist, wird sich auch eine Indikationsstellung finden lassen.

Heute möchte ich nur noch der Hoffnung Ausdruck geben, daß unsere Ueberlegungen zu weiteren Arbeiten in der angedeuteten Richtung Anlaß geben, und der Ueberzeugung, daß wir durch diese Arbeiten sicher in der Erkenntnis des Wesens der Skoliose, vielleicht aber auch in ihrer Behandlung einen Schritt weiterkommen werden.

Herr Möhring-Kassel:

## Anregungen zur Behandlung der Skoliose im Dienste der Krüppelfürsorge mit Vorführung von Stützapparaten.

In der Krüppelfürsorge schreit die Not der Skoliose zu uns. Die Behandlung der Skoliose ist durch den Einfluß der glänzenden operativen orthopädischen

Arbeit etwas in den Hintergrund getreten, und wenn man auch nicht übersehen kann, was überall in der Richtung getan wird, so habe ich doch aus Privatunterhaltungen den Eindruck gewonnen, daß es eine ganze Anzahl von Kollegen und Anstalten gibt, die die Behandlung von Skoliosen etwas beiseiteschieben oder gar ganz unterlassen, aus der Ansicht heraus: wir können doch nichts tun. Wir haben aber nun doch einmal die Krüppelfürsorge. Die Patienten werden uns vorgestellt und wir sehen sie, wenn wir nichts tun, rettungslos verkrüppeln. Wir können sie jedoch aufhalten, ja in manchen Fällen sogar ganz erfreuliche Besserungen erzielen. So möchte ich Ihnen darstellen, wie wir vorgehen, und Sie bitten, wenn Sie es nicht besser können, es ebenso zu machen, andernfalls aber uns zu belehren, damit wir lernen. Wir müssen etwas handwerksmäßig vorgehen, wie heute zutreffend erinnert wurde. Unsere Methode ist nichts Neues, nur eine Ausnutzung alles dessen, was bisher geleistet worden ist, aber vereinfacht und angepaßt an die Not unserer Zeit. Abbott hat uns etwas Schönes in der von ihm durchgeführten Behandlung gegeben. Heute haben wir nicht mehr die nötigen Geldmittel dazu. Aber wir können doch viel davon lernen, und ich möchte unser Verfahren ein vereinfachtes Abbottverfahren nennen. Es gehören dazu auch keine neuen Einrichtungen, sondern jede orthopädische Anstalt wird einen Rahmen haben, in dem sie Skoliosen und andere Wirbelerkrankungen eingipst. Wir machen das im Sitzen, weil dann das Gipskorsett besser sitzt. Voraus schicken wir eine sehr gründliche redressierende Behandlung, denn es läßt sich, wenn man alle die alten tüchtigen Redressionsapparate heranzieht, sogar eine recht fixierte Skoliose mobilisieren, je gründlicher, um so günstiger wird unsere Ausgangsstellung.

Der Patient wird sitzend möglichst gestreckt und durch Seiten- und Schulterzüge redressiert. Nun kommt das Neue, was wir von Abbott genommen haben. Dort wo die Konkavität ist, werden große Wattepolster eingeschoben, ein- oder doppelseitig, je nach der Form der Skoliose, so daß also dort, wo die Konkavität ist, beim Anlegen des Gipskorsetts jetzt ein Hohlraum erzielt wird. Die Schultern werden mit hineingezogen und außerdem werden in das Gipskorsett einige Eisenstäbe eingegipst, die über die Konvexitäten hinweglaufen, also da, wo künftig ein Druck erzielt werden soll. Nach Erhärten des Gipses wird aufgeschnitten, wo die Polster liegen, die Polster werden herausgezogen und jetzt habe ich da einen Hohlraum. Dann schneide ich neben dem Eisenstab ein kleines Fenster ein. Durch dieses Fenster schieben wir Watte mit Hilfe eines stumpfen Schraubenziehers zwischen Gips und Körper, und zwar nur so viel, wie ertragen wird, hinein und lassen sehr fleißige Tiefatmungsübungen machen. Darunter formt sich der Thorax in vielen Fällen überraschend um.

Das wäre ungefähr die Verbandtechnik. Also an sich gar nichts Besonderes, aber ein Verfahren, das sich auch heute durchaus durchführen läßt. Ich glaube, daß, wenn wir diese Gipstechnik viele Jahre fortsetzen könnten, wir manche



Skoliosen nahezu heilen könnten. Das ist aber aus den verschiedensten Gründen nicht möglich, deshalb müssen wir zur Apparatehilfe greifen. Während der Turnzeit wird der Apparat hergestellt, damit er, wenn der Patient aus dem Gips herauskommt, sofort angelegt werden kann und nun das Ergebnis nicht wieder verloren geht.

Sie sehen hier unsern Halter, dessen Vorzug größtmögliche Einfachheit ist; so ist auch für heutige Verhältnisse die Möglichkeit gegeben, ihn zu verwenden, auch für die Krüppelfürsorge. Es kommt nicht auf das Aussehen, sondern auf das gute Passen an. Dies zu erreichen, ist doch eine Kunst und verlangt Erfahrung. Ich habe die Erfahrung gemacht, daß ein sehr gut geschulter Mechanikermeister nach monatelangen Versuchen noch nicht in der Lage war, den Halter so passend herzustellen, wie wir es verlangen müssen. Der Arzt muß es wohl zunächst in die Hand nehmen und selbst anpassen, bis er seine Techniker so weit hat. Das Gestell muß tadellos ansitzen, weich gepolstert sein, daß es keinen Druck ausübt, und dann so verstellbar, daß es viele Jahre ausreicht. Die eigentliche Wirkung liegt darin, daß ein kleiner Hebel zwischen den beiden Rückenstäben angebracht ist, der eine Platte trägt und durch Zug die Platte herandrückt. Wenn diese Platte so angepaßt ist, daß sie von vornherein schon einen erträglichen Druck ausübt, so ist die Kraft, die man noch darüber hinaus zur Verfügung hat, so außerordentlich bedeutend, daß es das Kind nicht aushalten könnte. Wir haben alle Abstufungsmöglichkeiten. Die Erfahrung hat gezeigt, nicht der elastische Druck, der früher verwendet wurde, ist das Wirksame, sondern ein dauernder unelastischer Druck leistet in der Umformung mehr. Habe ich im Gipsverfahren die Wirbelsäule so nachgiebig wie möglich gemacht, dann kann der Apparat sehr viel erreichen; ich kann behaupten, wenn der Halter Tag und Nacht regelmäßig getragen wird (ich verpflichte meine Patienten dazu vorher und wenn sie es nicht versprechen, stehe ich von der Behandlung ab), dann können wir tatsächlich den Skoliosen ziemlich weitgehend helfen und ich möchte deshalb bitten, unser Verfahren mit zu erproben und verbessern zu helfen.

## Aussprache.

Herr Springer-Prag:

Ich möchte fragen, ob das die definitive Form dieses Gradehalters ist oder ob nicht noch ein Gürtel aus Drell usw. über den Bauch kommt. Wenn ein solcher Gürtel nicht vorhanden ist, so würde, alle Ersparnis in Ehren, dieser Apparat auf ein sehr wirksames Redressionsmittel verzichten, und das ist die Einschränkung der Bauchatmung. Selbst wenn auch die Skoliose dabei ist, so ist zunächst die Hebung der Thoraxatmung ein wesentliches Moment der Redression. Das ist so im Abbottverfahren und das macht auch Herr Möhring so in der Vorbehandlung. Wenn hier auf den Gürtel verzichtet wird, so wäre das ein schwerer Nachteil des Halters, denn dadurch, daß man den Bauch einzieht, zwingt man, tief zu atmen. Ich habe schon einmal hier darauf aufmerksam gemacht, daß der Einfluß des Korsetts auf den Thorax durch die Bauchatmung ein ganz kolossaler

ist. Ich habe auch auf dem letzten Kongreß ein solches Korsett gezeigt. Derartige Kinder besitzen einen exzessiven Thorax, die Kinder werden dadurch entstellt, sie sind weniger überbaut, wie man es beim Pferde nennt. Bei jedem Korsett, das die Haltung sichern und auch noch die Arbeit des Thorax unterstützen soll, muß man daran denken, daß die Bauchatmung, natürlich allmählich, eingeengt wird. Derselbe Gedanke ist beiläufig vor einem Jahr in einem Artikel in der Zeitschrift für orthopädische Chirurgie enthalten gewesen, wo er empfohlen wird bei rachitischen Kindern. Ich glaube, man sollte hier unbedingt noch aus Drell eine dosierbare Einschnürung des Bauches machen.

Herr Biesalski-Berlin:

Das Wichtigste beim Abbottschen Verfahren ist der Hinweis darauf, daß die Atmung eine enorme Rolle in der Behandlung der Skoliose spielt. Ich bin auch der Ansicht, daß bis auf weiteres die Atmung das wichtigste Moment in der Behandlung der Skoliose ist. Es kostet nichts, man muß es nur in der richtigen Weise anwenden. Die Bauchverschnürung muß heruntergehen bis zur Symphyse, sonst wird der Zweck nicht erreicht. Nun hat Fischer, der die Fischerhand konstruiert hat, ganz reizende kleine Apparate konstruiert, worin die Abbottsche Idee mit portativen Apparaten fortgesetzt wird, und sie im Chirurgisch-Technischen Korrespondenzblatt veröffentlicht. Die kleinen Modelle sind heute noch bei uns und ich will sie gern zeigen. Sie waren sehr kompliziert und sie hatten einen Fehler, es wurde nicht garantiert, daß nur an einer Stelle redressiert wurde. Es ergab sich daher die Möglichkeit, daß die Skoliose noch verschlechtert wurde. Wir haben die Frage in Form des Atmungskorsetts gelöst, ich wollte es immer veröffentlichen, bin aber noch nicht dazu gekommen (zeigt an der Tafel wie es gedacht ist). Es kommt darauf hinaus, der Atmung die richtigen Wege zum Zweck der Redression zu weisen.

Vorsitzender:

Ich möchte vorschlagen, heute von der weiteren Behandlung der Skoliosenfrage abzusehen.

Herr Bettmann-Leipzig:

## Neue Wege in der Verbandtechnik mit Hilfe meiner „Stachelstreifenschiene".

Mit 1 Abbildung.

Auf der diesjährigen Naturforscherversammlung in Leipzig habe ich bereits über diese neue Schiene gesprochen, jedoch möchte ich sie auch diesem Kreise vorlegen, da sie speziell auch für die rein orthopädische Verbandtechnik von größtem Wert ist.

Für chirurgische bzw. orthopädische Zwecke sind biegsame und unbiegsame Fixations- und Redressionsschienen bekannt. Ihnen allen aber haftet der Nachteil an, daß sie sich nicht fest genug in den Windungen der Binden verschränken, besonders wenn weiche Binden aus Mull, Kambrik, Nessel, Stärkegaze für die Befestigung zur Anwendung kommen. Bei Verwendung erhärtender Binden (Gips) tritt dieser Nachteil weniger zutage.

Soll mit weichen Binden ein absolut fester Fixations- und Redressionsverband hergestellt werden, so bedarf man einer Schiene, welche Unverschieblichkeit der Bindentouren und gleichzeitig eine innige Verschränkung der Schiene mit den Bindenwindungen ge-

währleistet. Diese Aufgabe erfüllt meine „Stachelstreifenschiene“. Sie ist aus schmalen Streifen biegsamen Bandeisens von verschiedener Breite und Länge hergestellt und unterscheidet sich von den bisherigen Schienen ähnlicher Art grundsätzlich dadurch, daß die Streifen auf ihrer Breitseite in bestimmten Abständen niedrige Stacheln von konischer Form tragen. (Demonstation.) Beim Anlegen des Verbandes drücken sich die Stacheln fest in die Bindewindungen ein. Jede Windung wird so unverrückbar in ihrer Lage festgehalten und die Schienen so fest mit den Binden verschränkt, daß ein Ver-



Feststellung des Ellbogens mit Hilfe zweier Stachelstreifenschienen.
Im Anlegen.

rutschen unmöglich ist. Dies ist besonders dann der Fall, wenn man zwei oder mehrere Streifen in paralleler Lage zueinander verschränkt.

Zusammengefaßt bietet die Schiene folgende Vorteile:

1. Mit ein Paar Mull- oder Kambrikbinden ist ein fester, in vielen Fällen den Gipsverband ersetzender, unverrutschbarer Verband herzustellen. Klebt man mit Hilfe von Mastisol, Heußnerfirnis, Finckscher Lösung, Filz oder Moltonstreifen auf die stachelfreie Fläche der Schienen, so kann man meist jede weitere Polsterung sparen oder sie doch einschränken.

2. Dieselben Binden, Schienenstreifen und Polsterungsmaterialien sind immer wieder zu neuen Verbänden verwendbar. Hiermit ist eine bedeutende Ersparnis an Verbandmaterial gewährleistet. Was dies bei der jetzigen Teuerung bedeutet, braucht nicht besonders ausgeführt zu werden.

3. In vielen Fällen ersetzt der Stachelstreifenschienenverband den Gipsverband.

4. Sein Anwendungsgebiet erstreckt sich nicht nur auf die Gliedmaßen, sondern auf alle Körperteile.

5. Insbesondere lassen sich damit gutsitzende orthopädische Fixations- und Redressionsverbände anlegen, z. B. Hüftverbände nach Einrenkung, Thorax-

verbände, Spitz- und Klumpfußverbände, Redressionsverbände für Kniekontrakturen, X- und O-Beine, Hallux valgus, Ellenbogen-, Schulter-, Handgelenk- und Fingerkontrakturen und vieles andere mehr.

6. Die Schienenstreifen sind in verschiedenen Längen und in drei Breiten erhältlich, sind biegsam und lassen sich jeder Körperform und Winkelstellung anpassen. Die notwendigen Längen kann man sich abbrechen oder schneiden.

7. Wo notwendig, wie bei Wundversorgung, können die Gelenke und sonstigen Körperabschnitte freigelassen werden.

8. Der Verband kann durch Einschaltung von Gelenkstücken gelenkig gestaltet und damit nachträgliches gradweises Beugen und Strecken ermöglicht werden. Auch bei nicht gelenkigem Verband kann die Stellung des verbundenen Körperteils noch geändert werden.

9. Die Schiene ist durch Sterilisation im Dampf durch Kochen und durch Bestreichen mit Harzlösungen aseptisch zu machen.

10. Durch Bestreichen mit Eisenlack und Harzlösungen bleibt sie rostfrei. Sie wird aber auch rostfrei mit einem Aluminiumüberzug versehen, geliefert.

Natürlich gehört Einarbeitung in die Technik des Verbandes dazu, um den Wert der Stachelstreifenschiene zu erkennen. Man findet dann die verschiedenen Verbandstypen und Anwendungsmöglichkeiten ganz von selbst heraus.

Auf die schließlich noch vorstehenden Stacheln werden als Schutz Wattebäuschchen, Korkstückchen und was man ähnliches gerade zur Hand hat, aufgelegt und mit den letzten Bindentouren befestigt. An die Enden der Streifen näht man kleine Wattekissen auf als Schutz gegen Druck.

Lieferant ist die Firma H. Lamberger, Heppenheim a. d. Bergstraße (Patent- und Gebrauchsmusterschutzanmeldung).

---

## Vierte Sitzung.

Dienstag, den 26. September 1922, nachmittags 2 Uhr.

---

## Hauptversammlung.

Vorsitzender

eröffnet die Hauptversammlung und teilt mit, daß am 28. Mai Herr Geheimrat Kölliker seinen 70. Geburtstag begangen hat. Die Gesellschaft hat ihn, die Zustimmung der Hauptversammlung vorausgesetzt, zum Ehrenmitglied ernannt. Ich denke, daß sich kein Widerspruch erheben wird. (Bravorufe.) Ferner ist eine Stelle im Ausschuß frei und der Vorstand schlägt vor, Herrn Schlee zu wählen. Er ist schon in dem wirtschaftlichen Ausschuß unserer Gesellschaft und es ist also wohl das Natürlichste, daß er jetzt in den Vorstand

eintritt. Ich bitte auch diesen Herrn durch Zustimmung zu wählen. Es erhebt sich kein Widerspruch, Herr Schlee gilt also als gewählt.

Ich bitte die Zettel zur Wahl des Vorsitzenden zu verteilen, und mache darauf aufmerksam, daß nur Mitglieder stimmberechtigt sind.

Herr Biesalski sagt in seinem Geschäftsbericht u. a.:

Wir können nicht mehr die Verhandlungen so bringen wie früher, es kann nur das gebracht werden, was gesprochen worden ist. Wir können auch nicht mehr die Sachen aufnehmen, die unter den Tisch fallen mußten, weil der Betreffende nicht anwesend war, die nicht gehaltenen Vorträge, aber die Zeitschrift für orthopädische Chirurgie wird diese Arbeiten aufnehmen und Honorar dafür bezahlen, unter Vorbehalt, daß sie sie sich erst ansehen muß. Auch die Abbildungen müssen so viel wie möglich eingeschränkt werden.

Herr Schatzmeister Blencke erteilt Aufschluß über die Finanzlage: Ich kann heute ein etwas erfreulicheres Bild entrollen. Wir haben 67 000 Mark im Laufe des Jahres abgetragen, dank der eingelaufenen Beiträge, namentlich von den Ausländern — ein Ausländer ist lebenslängliches Mitglied geworden. Wir konnten abschließen mit einem Plus bei der Bank von 47 327,70 Mark. Das Plus ist aber kein Plus in dem Sinne. Wir haben vorgetragen augenblicklich einen Stand von 67 657,80 Mark, davon müssen wir an Enke 60 000 Mark für den laufenden Band zahlen, so daß dann noch ein Plus von 7657,80 Mark besteht. Ich glaube, daß wenn jetzt die Verhandlungen so gebracht werden, wie Herr Biesalski eben vorgetragen hat, dann werden wir auskommen mit einem Beitrag von 100 Mark, so daß ich mir den Vorschlag erlauben möchte, zunächst den Beitrag von 100 Mark bestehen zu lassen. Wir haben ihn doch im vorigen Jahr erhöht, da sind eine Reihe von Kollegen aus unserem Verband abgesprungen mit der Begründung, daß ihnen die Beiträge zu hoch wären. Sollte sich zeigen, daß wir mit diesem Beitrage nicht auskommen, so wäre noch Zeit, eine kleine Umlage zu erheben, aber ich glaube, daß, wenn wir nicht dauernd belastet werden mit diesen kolossalen Summen, wir dann auskommen werden.

Eins möchte ich allerdings noch bemerken, daß ich die 10 000 Mark, die seinerzeit übergeführt wurden vom Prothesenfonds in die allgemeine Kasse, diese Papiere habe wieder verkaufen müssen. Jetzt sind die Verhältnisse saniert und ich glaube, wir werden weiterkommen. Ich kann das nicht einzeln vortragen, da es zu weit führen würde. Aber die Hauptausgabe bleibt immer der Verhandlungsband. (Verliest weiter den Kassenbericht.)

Herr Alsberg: Herr Klostermann sowohl wie ich haben die Rechnungen geprüft und für richtig befunden. Wir beantragen die Entlastung des Kassenführers.

Vorsitzender

erteilt dem Kassenführer Entlastung. 64 Stimmen sind für die Vorstandswahl abgegeben worden, 63 für Professor Blencke-Magdeburg.

Herr Blencke nimmt die Wahl dankend an.

Vorsitzender:

Es liegt noch ein Antrag des Herrn Simon-Frankfurt vor betreffend Stellungnahme gegen die Reklame der Quarzlampengesellschaft. Die Art der Reklame findet nicht die Billigung der Gesellschaft.

---

## Fortsetzung der wissenschaftlichen Sitzung.

Herr Nieber-Breslau:

### Zur Behandlung der veralteten intrakapsulären Schenkelhalsfraktur.

Meine Herren! Sie kennen alle die unangenehmen Folgen eines veralteten Schenkelhalsbruches. Sie wissen, daß bessere Patienten jahrelang in die Bäder reisen und daß vor allen Dingen diejenigen Patienten, die den werktätigen Berufen angehören, dauernd darunter leiden und schließlich der Invalidität zur Last fallen. Sie wissen auch, daß bedeutende Männer es unternommen haben, an eine Stellungsverbesserung heranzugehen. Lorenz-Wien begann zuerst mit seiner Reaspirationsmethode eine Stellungsverbesserung zu versuchen. Diese ist von Professor Drehmann weiter ausgearbeitet worden. Er hat 35—40 Fälle unblutig operiert, redressiert nach Art der Transpositionsmethode. In ähnlicher Weise ging der Holländer Shoemaker vor. Derselbe berichtete aber nur über 8—10 gut verlaufene Fälle, während die anderen ungefähr 28 Fälle sozusagen Mißerfolge waren. Ich möchte Ihnen nun heute einen Mann vorstellen, der von Professor Drehmann redressiert wurde, einen Lastkutscher, also einen sogenannten „schweren Kutscher“. Er übt seinen alten Beruf, den er früher hatte, jetzt wieder aus. Sie sehen den vorzüglichen Gang. Diese Methode ist die Transpositionsmethode mit Außenrotation und Abduktion und zirkulärem Gipsverband. Den ersten Verband läßt man 2 bis 3 Monate liegen und den zweiten Verband ebenfalls ungefähr 2 Monate. In dem Verband laufen die Leute vom 8. Tage an. Man erreicht dadurch ein festes Anpressen des Stumpfes an die Beckenschaufel. Das ist das, was man auch erreichen will, so daß später der Oberschenkelstumpf sich nicht 1 mm nach oben verschieben kann. Dieser Kutscher wurde operiert, nachdem er ein halbes Jahr lang vorher in Hospitälern, Krankenhäusern usw. behandelt worden war mit Streckverbänden. Bei sämtlichen veralteten Fällen, die sehr schwer sind und unter starken Schmerzen leiden, und vor allen Dingen bei Personen über 25 Jahre eignet sich besonders diese Transpositionsmethode. Bei Jugendlichen unter 25 Jahren, vielleicht noch bis zu 30 Jahren, kann man auch noch eine



andere Methode anwenden, von der ebenfalls Shoemaker gesprochen hat, bei der er aber nur Mißerfolge gehabt hat. Diese Methode besteht aus Innenrotation und Abduktion. Ich möchte Ihnen einen Mann zeigen, der in dieser Weise operiert ist. Sie sehen einen vorzüglichen Gang, Sie sehen kaum ein Hinken. Das einzige noch vorhandene Hindernis ist, daß die Spreizbewegungen ein wenig gehemmt sind. In diesem Falle ist sogar eine Konsolidation zwischen Schenkelkopf und Schenkelhals eingetreten, so daß die ursprüngliche Form des Schenkelhalses wieder hergestellt ist. Shoemaker erinnerte daran, daß in diesen Fällen keine Befestigung stattfinden könnte, aber Sie sehen, daß es doch gelingt, wenn man in der richtigen Weise eine Reaspiration fertig bekommt und eine Fixation in diesem Sinne lange genug liegen läßt. Herr Professor Drehmann hat bei einigen jungen Mädchen es erreicht, daß ebenfalls dort wieder eine Konsolidation eingetreten ist. Während des Krieges habe ich selbst bei Gewehrschußverletzungen ebenfalls dieselbe durchgeführt, ich kann Ihnen leider heute keine Patienten vorführen, aber es ist ebenfalls gelungen, selbst bei Schußverletzungen diese Methode anzuwenden, auch bei Granatsplitterverletzungen. Ein- oder zweimal traten große Abszesse ein, aber es ist eine Kleinigkeit, derartige Abszesse zu beherrschen. Der Erfolg war funktionell ebenfalls ein guter. Lorenz und v. Bayer haben versucht, durch Gabelung, d. h. durch Osteotomie die Funktionen zu verbessern. Diese Methode habe ich im Versorgungslazarett ausgeführt mit hervorragendem Erfolge. Ich würde aber doch vorschlagen, daß man bei Schenkelhalsfrakturen erst der schonenden Transpositionsmethode den Vorzug gibt, und dann erst, wenn eventuell mit der Transpositionsmethode kein Erfolg zu erzielen sein sollte, zur Osteotomie nach dem Sinne von Lorenz mit einer Gabelung, einer starken Abknickung vorzugehen.

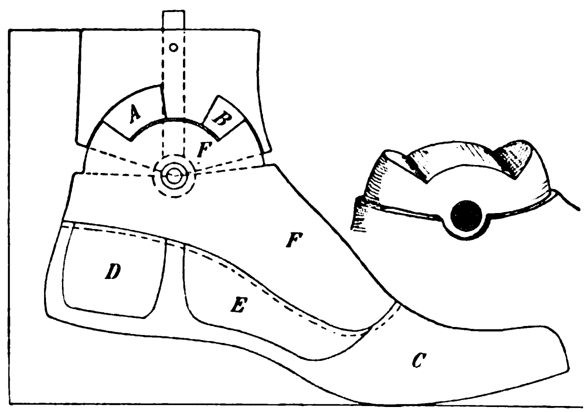
Herr zur Verth-Altona:

## Ein neuer sehr haltbarer und einfacher Kunstfuß (Filz oder Gummi).

Mit 1 Abbildung

Ich glaube Ihrer aller Zustimmung gewiß zu sein, wenn ich als das erstrebenswerte Ideal des künstlichen Fußes eine elastische Fußplatte hinstelle mit einem nur gegen kräftige Beanspruchung in geringem Maßstabe nachgebenden Knöchelgelenk. Der Verzicht auf das Knöchelgelenk ist eine Konzession an die technischen Möglichkeiten. Besonders vorteilhaft, ja unentbehrlich ist das Knöchelgelenk bei kurzen Stümpfen, in bergigem Gelände und bei unrichtig konstruierten Kunstbeinen. — Die elastische Fußplatte ist gefunden im Filzfuß und im Gummifuß. Für das Knöchelgelenk bei elastischer gelenkloser Fußplatte sind manche Lösungen versucht. Aber die vorhandenen Modelle sind nicht einfach genug. Sie arbeiten mit Federn (Rath-Budapest, Zoch-München), mit Schnürenführung (Havemann-Berlin) oder mit Gummipuffern (Stefan Rosenfelder-Nürnberg). — Herr Daehne hat nun

in unserer Werkstatt Altona ein Fußgelenk gebaut, das auf alle diese verwundbaren Teile verzichtet. Der Fuß besteht aus Filz oder Gummi mit Holzkern und ist mittels einer Metallbüchse um einen Stahlbolzen drehbar, der fest am Unterschenkelteil sitzt. Er läuft nach oben aus in ein Holzsegment, aus dem ein Sektor herausgeschnitten ist. In diesen ausgeschnittenen Sektor greift ein Holzkeil des Unterschenkelteiles ein, der vorn und hinten durch Gummilager von




*A B C* Vollgummi. *D E* Schaumgummi. *F* Holz.

den Grenzen des Sektors getrennt ist (siehe Abbildung). — Der Fuß führt also in Hohlräumen genau passend gelagerte Formstücke aus Gummi, die nur dann in Funktion treten, wenn der Vorderfuß oder die Ferse stark beansprucht werden. Leere Räume oder freistehende Puffer sind in dem Fuß überhaupt nicht enthalten.

Der Fuß hat sich bei vorläufigen Versuchen glänzend bewährt.

Herr Radike-Berlin:

## Werden Kunstarme getragen?

Auf dem letzten Orthopädenkongreß ist die Frage angeschnitten worden, ob die Armamputierten die ihnen gelieferten Kunstarme tragen und im besonderen, ob es Zweck habe, sie mit Arbeitsarmen auszurüsten.

Schon damals habe ich mir erlaubt, darauf hinzuweisen, daß eine Rundfrage bei Trägern von Carnes-Armen ein eigentlich überraschend günstiges Resultat ergeben habe, und zwar trugen 72,8 % den Carnes-Arm dauernd. Maßgebend für dieses Zahlenergebnis war nachweislich die systematische Einschulung der Amputierten im Gebrauch des Armes.

Um nun einen Überblick zu gewinnen, inwieweit Armamputierte überhaupt ihren Kunstarm tragen, wurde eine Rundfrage in den Hauptversorgungsämtern Brandenburg und Berlin, also in einem größeren ländlichen und einem größeren städtischen, Bezirk veranstaltet.

Das Ergebnis ist folgendes (siehe folgende Tabelle):

## A. Leistungsfähigkeit.

Anzahl der Amputierten 287.

228 Kopfarbeiter und dergleichen. | 59 Arbeiter der Landwirtschaft, Industrie und Handwerk.

| Arten der Arme | Anzahl | Oberarm | Unterarm | Im täglichen Leben Nebenberuf | | | | Im Beruf | | | | Im täglichen Leben | | | | Im Beruf | | | | Oberarm | Unterarm | Anahl |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | dauernd | | zeitweise | | dauerud | | zeitweise | | dauernd | | zeitweise | | dauernd | | zeitweise | | | | |
| | | | | Ober-arm | Unter-arm | Ober-arm | Unter-arm | Ober-arm | Unter-arm | Ober-arm | Unter-arm | Ober-arm | Unter-arm | Ober-arm | Unter-arm | Ober-arm | Unter-arm | Ober-arm | Unter-arm | | | |
| A. Arbeitsarme | 28 | 16 | 12 | 10 | 7 | 3 | 2 | 2 | — | — | 3 | 23 | 14 | — | 2 | 29 | 14 | 1 | 4 | 37 | 22 | 59 |
| B. Willkürlichbewegliche Arme | 177 | 110 | 67 | 65 | 50 | 16 | 4 | 51 | 34 | 12 | 4 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| C. Atrappen | 23 | 14 | 9 | 13 | 7 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |

## B. Stumpfbeschaffenheit.

| Arten der Arme | Anzahl | Oberarm | Unterarm | Stumpflänge | | Stumpfbeweglichkeit | | | | Stumpfschmerzen | | | | Gesunde Hand | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | frei beweglich | | behindert | | schmerzfrei | | Schmerzen | | voll leistungsfähig | | verletzt | |
| | | | | Oberarm cm | Unterarm cm | Ober-arm | Unter-arm | Ober-arm | Unter-arm | Ober-arm | Unter-arm | Ober-arm | Unter-arm | Ober-arm | Unter-arm | Ober-arm | Unter-arm |
| A. Arbeitsarme | 87 | 53 | 34 | 5—31 | 6—28 | 45 | 27 | 8 | 7 | 29 | 22 | 24 | 12 | 48 | 29 | 5 | 5 |
| B. Willkürlichbewegliche Arme | 177 | 110 | 67 | 2—31 | 4—30 | 83 | 58 | 27 | 9 | 40 | 37 | 70 | 30 | 93 | 50 | 17 | 11 |
| C. Atrappen | 23 | 14 | 9 | 1—17 | 4—28 | 8 | 8 | 6 | 1 | 8 | 6 | 6 | 3 | 14 | 9 | — | — |

Die Gesamtzahl der Prüfungen erstrecken sich auf 287 Armamputierte, von diesen waren 228 Kopfarbeiter und 59 Arbeiter der Landwirtschaft, Industrie und Handwerk. Unter den Kopfarbeitern befinden sich etwa 50 Boten, Pförtner u. dgl., weil diese gewissermaßen ihr Brot im Gegensatz zu den Arbeitern in Landwirtschaft, Industrie und Handwerk nicht durch ihrer Hände Arbeit verdienen.

Von den Kopfarbeitern sind 28 mit Arbeitsarmen ausgerüstet, davon 16 Oberarm- und 12 Unterarmamputierte. Das sind Leute, die neben ihrem Beruf als Kopfarbeiter noch irgend einer Beschäftigung obliegen, bei der sie einen Arbeitsarm gebrauchen, meistens bei Haus- und Gartenarbeiten. Von diesen trugen 10 Ober-, 7 Unterarmamputierte ihren Arm dauernd, 3 Ober-, 2 Unterarmamputierte zeitweise.

Eine andere Gruppe der Kopfarbeiter bedient sich im Beruf eines Arbeitsarmes, das sind meistens Leute, die als Pförtner, Boten u. dgl. an ihrem Arm ein Ansatzstück brauchen; von diesen tragen 2 Ober- und 7 Unterarmamputierte diesen Arm dauernd, 3 Unterarmamputierte diesen Arbeitsarm zeitweise.

Von den mit Arbeitsarmen ausgerüsteten Handarbeitern gehören etwa 40 der Landwirtschaft an, 37 sind Oberarmamputierte und 22 Unterarmamputierte. Von diesen tragen im Beruf 29 Oberarmamputierte und 14 Unterarmamputierte den Arm dauernd, 1 Oberarm- und 4 Unterarmamputierte den Arm zeitweise. Den Arbeitsarm tragen noch im täglichen Leben als Ersatz für den Schmuckarm 23 Oberarme, 14 Unterarme dauernd, und 2 Unterarme zeitweise, 19 tragen Schmuckarme.

Für das Nichttragen der Arbeitsarme liegen die Gründe entweder in den ungünstigen Stumpfverhältnissen oder in der Ungeeignetheit des Arbeitsarmes.

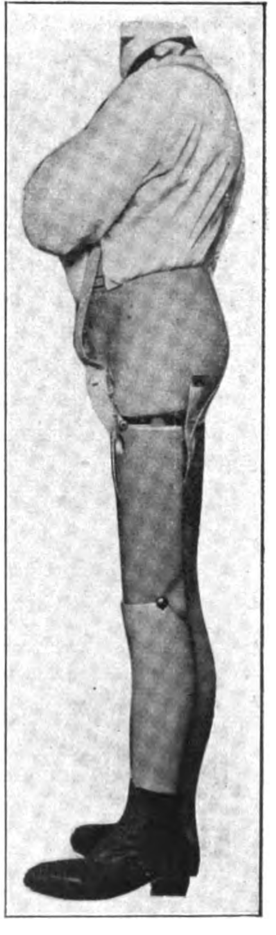
Als Gründe des Nichttragens werden angegeben:

| | A. Stumpfbeschwerden | | B. Ungeeignete Prothese | |
|---|---|---|---|---|
| | Oberarm | Unterarm | Oberarm | Unterarm |
| A. Arbeitsarm . . . . | 2 | 2 | 8 | 5 |
| B. Willkürlich bewegliche Arme . . . . . . | 14 | 8 | 14 | 6 |
| C. Atrappen . . . . . | — | — | 3 | — |

Zusammenfassend ist also zu sagen, daß eine Reihe von Kopfarbeitern einen Arbeitsarm tragen. Es muß also ein Bedürfnis dafür vorhanden sein. Von den Arbeitern in der Landwirtschaft, Industrie und Handwerk tragen nur einige einen willkürlichen Arm oder eine Atrappe, das beweist, daß der Arbeitsarm ihnen meist genügt.

Willkürlich bewegte Arme wurden im ganzen für Kopfarbeiter verordnet 177, darunter 110 Oberarm- und 67 Unterarmamputierte. Von diesen trugen im

täglichen Leben 65 Oberarmamputierte und 50 Unterarmamputierte den Arm dauernd, 16 Oberarmamputierte und 4 Unterarmamputierte den Arm zeitweise. Im Beruf wurde der willkürlich bewegte Arm von 51 Oberarmamputierten und 3 Unterarmamputierten dauernd getragen. Von 12 Oberarmamputierten und 4 Unterarmamputierten zeitweise. Zwischen einem Drittel und einem Viertel der Armträger mit willkürlich bewegten Armen trägt ihren Arm nicht und zwar aus denselben Gründen wie bei den Arbeitsarmträgern.



Das überraschende Resultat ist aber das, daß die Arbeitsarmträger erheblich besser abschneiden als die Träger der willkürlich bewegten Arme.

Atrappen wurden im ganzen 23 verordnet, und zwar für 14 Oberarmamputierte und 9 Unterarmamputierte; von diesen tragen 13 Oberarm- und 7 Unterarmamputierte den Arm ständig.

Diese Zusammenstellung kann selbstverständlich nicht den Anspruch darauf machen, als endgültig schlüssiges Beweismaterial angesehen zu werden, dazu sind die Zahlen viel zu klein. Nur eine Prüfung dieser Frage in allen Versorgungsämtern in der gleichen oder ähnlichen Weise vorgenommen und wie hier geschehen, könnte eine ziemliche restlose Klärung dieser Frage bringen.

## Das Exartikulationsbein von O. Schlegelmilch.

Mit 1 Abbildung.

Das Exartikulationsbein von O. Schlegelmilch ist ein Holzbein mit einem Hüftkorb aus gewalktem Leder mit Holzbekleidung.

Der Hüftkorb ist mit dem Kunstbein durch ein Doppelscharniergelenk verbunden. Dies Gelenk ist mit seinem oberen Teil vorn am unteren Rande des Beckenkorbes, mit dem unteren Teil vorn am oberen Rande des Kunstbeines befestigt.

Der Hüftkorb ruht beim Stehen hinten auf zwei Gummipuffern.

Die Eigenart des Doppelscharniergelenks ist folgende: Beim Stehen und Gehen tritt das untere Gelenk in Tätigkeit, das obere Gelenk ist verriegelt; beim Sitzen wird die Verriegelung gelöst, das untere Gelenk schwenkt nach oben und verschiebt dabei das Bein von seiner Stellung senkrecht abwärts nach wagerecht vorwärts.

Beim Sitzen sind folgende Bewegungen möglich:

1. Mäßiges Vorwärtsneigen des Rumpfes; dafür genügt das untere Gelenk.

2. Stärkstes Vorwärtsbeugen des Rumpfes; dabei wird das obere Gelenk *B* zu Hilfe genommen.

Was die Standsicherheit anlangt, so ist beim Stehen in gewöhnlicher Haltung das ganze Bein verriegelt dadurch, daß die Schwerlinie hinter das künstliche Hüft- und vor Knie- und Fußgelenk fällt.

Beim Gehen pendelt das Bein infolge seiner Aufhängung am vorderen Rande des Hüftkorbes nach vorn; dabei ist auf folgende Besonderheit noch zu achten: Jeder Amputierte muß im Moment des Uebertritts seinen Schwerpunkt über die Auftrittsfläche des Kunstbeines bringen. Je weiter diese nach außen fällt, desto stärker ist die seitliche Rumpfverschiebung; also Abduktion erwirkt starke Seitenverschiebung, Adduktion geringe.

Demonstration.

Bild 1. Beim normalen Gang geht man mit fast gleich großen Schritten ungefähr auf einer Linie, dem soll der Gang des Kunstbeinträgers entsprechen.

Bild 2. Oberschenkelamputierter mit einem beliebigen Kunstbein älterer Konstruktion ohne besonders ausgesprochene Abduktion. Der Schritt auf der gesunden Seite ist verhältnismäßig kurz, der mit dem Kunstbein ist länger und liegt mehr nach außen.

Bild 3. Oberschenkelamputierter mit einem gesteuerten Bein (Fitwell). Die Schritte sind gleichförmiger, aber auf der amputierten Seite etwas nach außen gerichtet.

Bild 4. Exartikulationsbein von Schlegelmilch: Größte Annäherung an die Norm.

Diese Eigentümlichkeit des Ganges wird dadurch erreicht, daß das Bein in Abduktion und Innenrotation der Hüftgelenkachse aufgebaut ist, so daß das Bein beim Vorwärtspendeln der Gangmittellinie zustrebt. Dadurch wird die seitliche Rumpfverschiebung so gut wie völlig vermieden.

Knie- und Fußgelenk sind ohne Besonderheiten.

Eine eingehendere Darstellung erfolgt an anderer Stelle.

## Aussprache.

Herr Rosenfeld-Nürnberg:

Im vorigen Jahre habe ich die Anfrage an Sie gerichtet, welches Ihre Erfahrungen über den wirtschaftlichen Erfolg der mit Sauerbruchprothesen ausgestatteten Beschädigten sind. Ich habe damals festgestellt, daß in meinem Material nur 10 % vorhanden waren, welche den Sauerbruch benützten. Darauf hat Sauerbruch mich gebeten, ihm mein Material zugänglich zu machen. Er hat dann die Fälle herausgesucht, die in Singen und von ihm selbst operiert wurden, das waren von 17 Fällen 5. Es hat sich ergeben, daß von den in der Sauerbruchschen Klinik selbst Operierten drei zufrieden mit ihren Armen sind, einer halb und halb. Immerhin ist dabei herausgekommen, daß diejenigen, für welche, wie Herr Sauerbruch sich mir gegenüber ausdrückte, er die Verantwortung übernommen hat, immerhin 60 % ihren Arm gebrauchen. Ich halte mich für verpflichtet, das hier zu erwähnen. Ich stehe jedoch diesen Statistiken gegenüber

ungefähr auf dem Standpunkt, den ich, wie wir seinerzeit die Hüftluxation anfingen zu behandeln, sehr oft betont habe. Da gab es auch oft sehr große Differenzen. Was für uns wichtig ist, ist nicht der operative Erfolg, es handelt sich um die wirtschaftliche Auswirkung, und darüber möchte ich bitten, daß Erfahrungen gesammelt werden, denn über chirurgische Leistungen haben wir nie einen Zweifel gehabt.

## Herr Spitzy-Wien (verlesen von Herrn Stracker-Wien):

Bezüglich der Armprothesen ist nach unseren Erfahrungen, die sich auf mehrere tausend Fälle beziehen, hervorzuheben, daß im allgemeinen nur die einfachen Typen getragen werden, einzelne einfache Arme mit Arbeitsansätzen, sowie Maskenarme, jedoch nur die allerleichtesten Arten derselben. Irgendwie schwerere, kompliziertere Arme fristen, in Zimmern oder Kasten aufgehängt, ein beschauliches Dasein.

Auch die mit Muskelkanälen versehenen Stümpfe werden nur in einzelnen Fällen dazu benutzt, wozu sie gemacht wurden. Die nach meiner Methode angelegten Kanäle sind weit, für mehrere Finger durchgängig, die Patienten haben keinerlei Schwierigkeiten mit ihrer Reinhaltung, haben nicht von Ekzemen u. dgl. zu leiden und trotzdem benutzen sie die Kanäle hauptsächlich zur Fixierung leichter Maskenprothesen. Der eingeschobene Elfenbeinkeil ist das beste Befestigungsmittel für die Prothese, es kann der Thorax dann vollständig von jeder Bandage freibleiben.

Auch Arbeitsprothesen werden auf diese Weise sicher und einfach befestigt.

Die mechanisch komplizierter hergestellten Arme mit beweglichen Fingern und ausnutzbaren Muskelkräften benutzt der Großteil der Patienten eigentlich nur, um sich gelegentlich zu zeigen. Nur sehr wenige und in erster Linie solche, die einem repräsentativen Berufe angehören, tragen die Prothesen wirklich und benutzen sie auch, so mehrere operierte Offiziere, die in Büros und Banken tätig sind.

Wir haben in unserem Spital selbst zwei Angestellte mit ausgezeichnet funktionierenden Muskelanschlüssen. Einer von ihnen ist Portier. Er trägt, obschon im Spital selbst bedienstet, wo der Arm jederzeit leicht ausgebessert werden könnte und obwohl er weiß, daß Wert darauf gelegt wird, daß der Arm benutzt werde, diesen doch nur höchst selten mit der Begründung, daß der in oben beschriebener Weise fixierte Maskenarm für ihn bedeutend leichter sei und er, statt die doch groben Bewegungen des Kunstarmes zur Arbeit auszunutzen, lieber den Restarm gebraucht. Dabei ist der von uns hergestellte mechanische Arm leichter als der Carness-Arm. Auch die doppelseitig Armamputierten tragen die Arme nur, wenn sie oberarmamputiert sind. Die Unterarmamputierten ziehen die einfachsten, von mir ganz im Anfang des Krieges beschriebenen sensiblen Prothesen vor und behelfen sich mit den weichen ledernen Stumpfstulpen und den daran angesteckten Hilfswerkzeugen.

## Herr Semeleder-Wien:

Ich habe im Vorjahre den Versuch unternommen, zur Klärung der Prothesenfrage einen Beitrag zu liefern. Diese Ausführungen sind in den Berichten der Gesellschaft erschienen. Ich habe darauf hingewiesen, daß unsere Prothesen, sowohl die Arbeitsprothese als auch die kinetische bzw. willkürliche Bewegungsprothese noch sehr einer Verbesserung bedürfen. Diese Verbesserungen sind möglich und ich habe auch die Grenzen, in welchen diese Verbesserungen möglich sind, gekennzeichnet. Ich bin dabei von einem besonderen Standpunkt ausgegangen, nämlich von der Annahme, daß wir Menschen alle mit Armstümpfen beispielsweise auf die Welt gekommen wären. Auch in diesem Falle brauchten wir Prothesen und diese würden sich von unseren Werkzeugen nur dadurch unterscheiden, daß sie im Gegensatz zu unseren gewöhnlichen Werkzeugen, die

mit einem massiven Griff, der von der Hand umschlossen gehalten wird, ausgestattet sind, mit hülsenförmigem Griff konstruiert sein müssen, weil er auf den Stumpf aufgestülpt wird. Diese Werkzeuge werden wir dann genau so wie unsere Werkzeuge in der Industrie auf die höchste Stufe der Vollendung bringen und zum Zwecke der Erzielung des größten Nutzeffektes spezialistisch ausgestalten. Wir werden dabei einzig und allein uns leiten lassen von der Funktion und dem Zweck, den wir dabei beabsichtigen, physiologische und kosmetische Rücksichten werden die Ingenieure dabei nicht aufbringen und es wird keinen geben, der einen Behelf konstruieren würde, der der Hand entspricht. Diese sämtlichen Spezialapparate sind in einer sehr großen Anzahl zu konstruieren, und zwar ist das Instrumentarium bedeutend größer als das Instrumentarium, das wir für die gesunde Hand besitzen. Die Gründe dafür habe ich in diesen Ausführungen niedergelegt. Wir sind nun aber mit Händen auf die Welt gekommen, wir brauchen also einen Spezialapparat, der die Form nachahmt, dann einen, der die Bewegungen des Armes und der Hand nachahmt. Auch diese beiden wollen wir spezialistisch für diesen Zweck ausgestalten. Es kommen also diese Apparate noch zu der Unzahl von anderen Apparaten hinzu. Von dieser Unzahl von Spezialapparaten sind sämtliche existenzberechtigt, sämtliche werden gebraucht werden müssen in dem Moment, als das betreffende Individuum ein bestimmtes Ziel erreichen, einen bestimmten Zweck erfüllen, eine bestimmte Funktion ausüben will. Dann braucht es diesen Spezialapparat dazu. Wenn wir nun bei unseren Prothesen einem bestimmten Individuum einen Wirkungskreis anweisen wollen, so ist es selbstverständlich, daß wir diese Unzahl von Apparaten möglichst in einige Apparate vereinigen, und diese Kombinations- oder Universalapparate kennen wir aus der Industrie. Wir wissen ganz genau, daß sie bezüglich der Leistungsfähigkeit gegenüber dem Einzelapparat minderwertig sind. Wir können diese Minderwertigkeit ganz genau feststellen durch das Experiment und wir können auf diesem Wege ganz genau diese Verhältnisse klarlegen, und zwar erst durch diese Untersuchung, zunächst ohne jede Statistik. Wir brauchen diese nicht dazu, sondern nur einen logischen Aufbau und das Experiment, und wenn wir unsere Prothesenkunde auf eine solche logische Unterlage stützen und das Experiment als Beweis heranziehen, so werden wir zu ganz anderen Ergebnissen kommen, und wenn wir auf dieser Grundlage neue Apparate konstruieren, so wird jede Statistik über den Haufen geworfen werden. Wir brauchen uns von den Invaliden dann nicht sagen zu lassen, daß dieser Apparat besser ist oder jener, sondern lediglich durch eine logische Ueberlegung und durch das Experiment werden wir zu der Feststellung kommen, welches der beste ist.

Herr Blencke-Magdeburg:

Ich kann Ihnen noch die erfreuliche Mitteilung machen, daß uns 3000 Mark gestiftet worden sind, und zwar für die beste Arbeit auf dem Gebiete der Apparatetherapie. Näheres wird in der Zeitschrift veröffentlicht werden. Die Arbeit muß bis Oktober nächsten Jahres abgeliefert werden. Noch ein Spender hat eine größere Summe gestiftet, so daß wir hoffen, daß wir gut mit dem Verhandlungsbande herauskommen werden und noch einiges hineinnehmen können, was wir sonst nicht hätten aufnehmen können.

Herr Böhler-Gries bei Bozen

In Südtirol werden Kunstarme sehr wenig getragen, denn ich habe im Verlaufe der letzten 2 Jahre nur einen einzigen Mann gesehen, der ihn verwendete. Worauf dies zurückzuführen ist, weiß ich nicht.

Ich möchte aber hier eine andere Frage aufwerfen, nämlich die, ob ein natürlicher oder ein Kunstarm besser sei. Während des Krieges wurde zeitweise eine derartige Prothesen-

propaganda betrieben, daß man sich manchmal fast schämen mußte, nur einen gewöhnlichen Arm zu tragen, während doch die Kunstarme angeblich so viel Besseres leisteten. Sicher hat diese Propaganda das eine Gute an sich gehabt, daß sie manchem Amputierten und seinen Angehörigen über schwere Stunden hinweg geholfen hat. Anderseits hat sie in manchen jungen und wenig kritischen Köpfen viel Unheil angerichtet, denn immer wieder konnte man von jungen Ärzten, welche noch nie einen Kunstarm gesehen hatten, hören, daß es keinen Zweck habe, einen zertrümmerten Arm zu erhalten, da doch die Kunstarme so Gutes leisteten. In einem Kriegsvortrag hörte ich einen Arzt, der berichtete, daß er gelesen habe, daß Leute mit Sauerbruch-Kanälen 50 kg heben könnten, und seit er dies wisse, amputiere er sofort, sobald bei einem Armverletzten höheres Fieber eintrete, da Leute mit infizierten Schußbrüchen nach seiner Ansicht nie mehr imstande wären, 50 kg zu heben.

Ich möchte hier nicht gegen jene sprechen, die sich um den Prothesenbau große Verdienste erworben haben und auch nicht gegen die Sauerbruchsche Operation, die so gute Erfolge aufzuweisen hat. Denn wir müssen immer trachten, für diejenigen, die ihre Arme verloren haben, einen brauchbaren Ersatz zu schaffen. Aber eine noch viel wichtigere Aufgabe ist es, möglichst viele verletzte Glieder zu erhalten. Und hierin hätte vieles anders gemacht werden können, mindestens drei Viertel aller Amputationen hätten bei anderer Organisation vermieden werden können. Aber jedem, der es wagt, derartige Behauptungen aufzustellen, wird der Vorwurf gemacht, daß er ärztefeindlich gesinnt sei und jeder, der, selbst gezwungen durch die äußeren Verhältnisse, z. B. Mangel an Unterkunft und Verbandmaterial, öfters amputieren mußte, faßt dies als persönliche Anschuldigung auf. Doch damit kommen wir nicht weiter. Es hat sicher jeder im Kriege das Beste geleistet, aber es muß hinzugefügt werden, daß das Beste noch lange nicht gut sein muß. Dies ist nicht Schuld des einzelnen, sondern der Organisation des Transportes, der Verteilung, der Unterbringung und der Allgemeinbehandlung der Verwundeten. Und hierin kann und muß vieles geändert und verbessert werden.

Eine Aenderung kann nur eintreten, wenn die Verwundetenbehandlung neu organisiert wird und zwar im Sinne einer scharfen Spezialisierung, die sich auch auf die Gliedmaßenverletzten erstreckt, wie sie ja für Infektionskranke, für Kieferschüsse usw. durchgeführt wurde. Sie muß in der Weise durchgeführt werden, daß z. B. Knochen- und Gelenksverletzungen, die ihrer Zahl und Schwere nach eine hervorragende Stellung einnehmen und deren Behandlung eigene Einrichtung, viel Zeit und Geduld erfordert, dauernd in einer Hand bleiben. Für diese Verletzten müssen eigene Lazarette eingerichtet werden, die nicht mehrere Tagereisen von der Front entfernt sind und die von Fachärzten geleitet werden und Fachärzte müssen sofort bei Kriegsbeginn in genügender Zahl ausgebildet werden.

Auf die Ausbildung von Fachärzten möchte ich ein besonderes Gewicht legen, denn damit, daß jemand frisch promovierter Doktor der gesamten Heilkunde ist, ist absolut noch nicht gesagt, daß er auch die schwierige Technik und noch viel weniger, daß er die Indikation und Prognose bei der Behandlung dieser Verletzungen beherrscht. Der im Kriege viel vertretene Standpunkt, daß jeder einzelne auf jedem Posten, auch wenn er keine Vorbildung besaß, Gutes leisten könne, hat sich nicht bewahrheitet. Aufgabe der Organisation wäre es auch, zu Fachärzten nur solche Leute auszubilden, welche außer genügender Vorbildung auch die entsprechende Eignung dazu besitzen. Es gehört dazu unter anderem eine mechanische Geschicklichkeit, die in ihren Grundzügen schon angeboren sein muß und nicht erlernt werden kann.

Gegen diese Spezialausbildung wurde immer wieder eingewendet, daß durch sie die allgemeine ärztliche Ausbildung der betreffenden Aerzte zu sehr leiden würde. Dies ist sicher ein großer Nachteil, aber das Gleiche muß auch von allen behauptet werden, die

sich durch Jahre nur mit Schädelschüssen, mit Seuchen, mit Krankentransporten und ähnlichem befassen mußten. Und schließlich ist der Krieg auch gar nicht dazu da, eine gründliche Allgemeinausbildung aller Aerzte zu erzielen, sondern es muß eben getrachtet werden, die Verwundeten möglichst gut und rasch zu heilen und dabei Zeit und Material zu sparen. Dies kann nur erreicht werden, wenn eigene Behandlungssysteme ausgearbeitet und in der Praxis auch durchgeführt werden. Es kommt nicht darauf an, ob die Wunden offen oder geschlossen, ob die Knochenbrüche im Streck- oder im Gipsverband behandelt werden, sondern darauf, daß die Behandlung einheitlich ist, daß sie konsequent durchgeführt und nicht fortwährend gewechselt wird und daß die Verletzten nicht immer wieder von einer Hand in die andere kommen. Das vierwöchige Abschubsystem war vielfach schuld daran, daß Leute zugrunde gingen oder ihre Glieder verloren. Für „Rheumatiker" und „Neurastheniker" hat es wahrscheinlich seine Berechtigung gehabt. Bei schweren Knochenzertrümmerungen hingegen wäre die Gefahr der „Drückebergerei" nicht sehr groß gewesen.

Gegen alle Vorschläge einer Fachausbildung wurde immer wieder eingewendet, daß diese und jene Behandlungsmethode schon bekannt sei, daß sie in einem Archiv schon vor Jahren beschrieben oder auf einem Kongreß vorgetragen worden sei. Davon hat aber die Allgemeinheit keinen Nutzen, für die in der Praxis stehenden muß eben eine Schule geschaffen werden, sie haben keine Zeit Literatur zu suchen und zu studieren.

Der Spezialbehandlung wurde vorgeworfen, daß sie ein schablonen- und fabrikmäßiges Arbeiten bedeuten würde und sie wurde deshalb während des vergangenen Krieges mit allen zu Gebote stehenden Mitteln bekämpft und solcher Mittel gab es wahrlich nicht wenige (Versetzung guter Assistenten und Schwestern, Entzug aller Hilfsmittel, Verbandmaterial, Röntgenplatten usw.). Diese Auffassung ist aber eine vollkommene Verkennung des Wesens eines Fabrikbetriebes, seiner Vor- und Nachteile. Denn dieser besteht darin, daß jeder Arbeiter z. B. beim Herstellen einer Maschine nur einen Bestandteil erzeugt und daher nur auf diesen eingearbeitet ist. Aehnlich ist es bei der allgemein geübten Behandlung. Jeder Arzt konnte nur eine Etappe der Verletzung behandeln. Der Verwundete kam zuerst in ein Feldlazarett und wurde dort operiert und versorgt, dann wurde er oft mit vielen Unterbrechungen in das Hinterland gebracht, wo die Hauptsorge auf die Wundbehandlung gelegt wurde, vielfach ohne jede Rücksicht auf die Funktion und nach der Heilung der Wunden und des Knochens wurde er in orthopädische Nachbehandlung gegeben. Diese kam aber vielfach zu spät, da sich schon irreparable Veränderungen gebildet hatten (Verkürzungen, Versteifungen usw.). Und dabei hatten die wenigsten Aerzte Gelegenheit, sich ein Urteil über den endgültigen Erfolg ihrer Maßnahmen und über den Ausgang der Verwundungen zu bilden.

Die Spezialbehandlung hingegen zeigt nur die Vorteile eines fabrikmäßig geleiteten Betriebes insofern, als dort der leitende Arzt alles übersieht und daß er von Anfang an auf das Endziel jeder Behandlung, auf eine gute Funktion sehen kann. Dabei ist ein rasches und sorgfältiges Arbeiten möglich, da das Hilfspersonal auf eine Verletzung und auf einen Apparat eingearbeitet ist und der Arzt kann in diesem fabriksmäßig laufenden Betriebe jede Verletzung individuell behandeln.

Diese Verhältnisse müssen jetzt klargelegt und die früher gemachten Fehler müssen schonungslos aufgedeckt werden, denn sobald ein Krieg kommt, wird die Zensur sofort wieder jede Kritik unterschlagen. Die Bürokraten werden wieder schöne Berichte verfassen, alle werden wieder davon schwärmen, wie die heimgekehrten Helden, die ihre Glieder geopfert haben, vom dankbaren Vaterlande auf das reichlichste versorgt werden. Nehmen wir an, daß das jeweilige Vaterland ein solches Versprechen wirklich auch ausführen wollte und könnte, so muß dem gegenüber doch immer wieder festgestellt werden, daß jeder besser daran ist, wenn er diese Hilfe des Vaterlandes nicht braucht. Deshalb soll

jedes Glied, wenn irgend eine Möglichkeit besteht, geschont werden. Für das Bein kann ja ein ausgezeichneter Ersatz geschaffen werden, beim Arm scheint es sich wesentlich anders zu verhalten. Ich möchte daher als Grundsatz aufstellen, daß man den Arm nur dann amputieren soll, wenn er abstirbt, sonst soll man ihn zu erhalten suchen. Dies wird meist auch gelingen, wenn man bei entsprechender Ausbildung über die notwendige Einrichtung verfügt und wenn der Verletzte nicht immer wieder von einem Ort zum anderen geschoben wird.

Ich habe mich deshalb gegen alle Abschubbestimmungen gewehrt und habe mir die zur Behandlung notwendige Einrichtung auf eigene Kosten angeschafft, und so ist es mir gelungen, bei 330 Schußfrakturen und Gelenkschüssen der oberen Extremität, die ich bis zu Ende behandelt habe, ohne Amputation oder Enukleation auszukommen. Von diesen 330 Verwundeten sind nur drei, das ist weniger als 1%, gestorben und die Funktion war trotz schwerster Zertrümmerung und Infektion meist sehr gut. Näheres darüber siehe Zentralbl. f. Chir. 1918, Nr. 44: „Die Spezialisierung der Frakturenbehandlung für die Kriegszeit eine Frage von größter volkswirtschaftlicher Bedeutung". Siehe auch die Bilder in der Diskussion zu Frosch, Debrunner und Weinert, Verhandl. d. Orthop. Gesellsch., 17. Kongreß, und die Bilder im 14. Kongreßbericht 1918, S. 70—75, dann Zeitschr. f. orthop, Chir. Bd. 38, S. 629—664 und Münch. med. Wochenschr. 1918, Nr. 3. Außerdem bin ich noch in der Lage, über 1000 andere noch nicht veröffentlichte Bilder von funktionellen Endausgängen von Schußfrakturen zu zeigen.

Die Behauptung, daß drei Viertel aller Amputationen bei anderer Organisation hätten vermieden werden können, stelle ich nicht leichtfertig auf, denn ich weiß genau, wie die frischen Verwundungen aussehen, da ich zwei Jahre an der Front war und da ich dort über 3000 Schußfrakturen mit eigener Hand verbunden, geschient und transportfähig gemacht habe (Wiener klin. Wochenschr. 1916, Nr. 23, Med. Klinik 1916, Nr. 29 und Wiener klin. Wochenschr. 1917, Nr. 4).

Herr Böhler - Gries bei Bozen:

## Die Behandlung der Arthritis deformans und verschiedener statischer Beschwerden mit Leimverbänden.

Mit 2 Abbildungen.

Die häufigste Ursache der Arthritis deformans sind chronische Schädigungen infolge statischer Mißverhältnisse (Plattfuß, X-Bein, O-Bein usw.). Die infektiösen, toxischen und thermischen Ursachen treten dagegen stark zurück. Aber auch bei ihnen wird die Statik sekundär gestört. Die asthenische Konstitution ist wieder die häufigste Ursache der statischen Deformitäten (Knickplattfuß usw.). Aus der gleichen Ursache, nämlich Schwäche des Stütz- und Bindegewebes entstehen auch die Krampfadern und chronischen Weichteilschwellungen der unteren Gliedmaßen. In gewissem Sinne hängen auch die chronisch infektiösen Gelenkerkrankungen mit der angeborenen oder erworbenen Schwäche des Stützgewebes zusammen, da Infektionen sich immer an geschwächten Stellen etablieren.

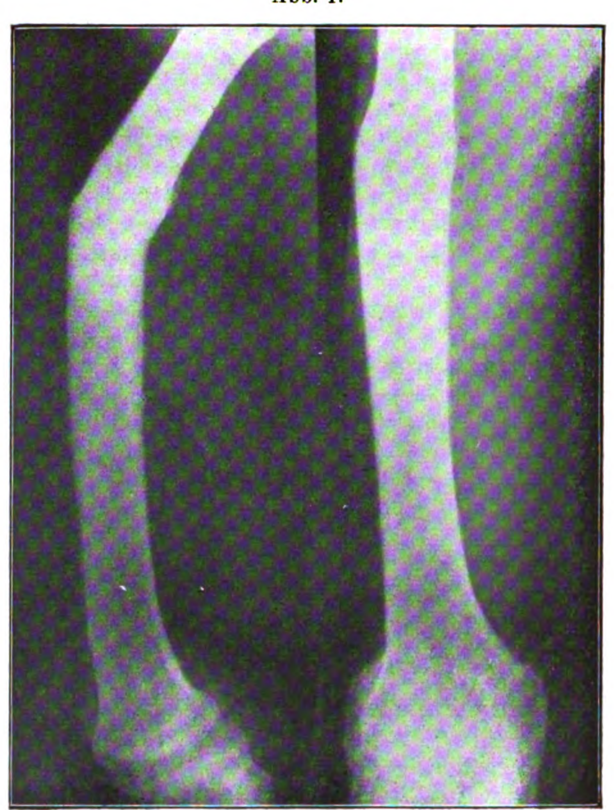
Gegen Schmerzen und Bewegungsstörungen bei chronischen Gelenkerkrankungen sind die Salizylpräparate meist wirkungslos. Vollkommene Ruhigstellung der erkrankten Gelenke verschlimmert die Beschwerden. Heißluft, Stauung, Massage und Gymnastik waren bisher die beliebtesten und er-



folgreichsten Behandlungsmittel. Dazu kam in neuester Zeit die Reizkörperbehandlung Biers. Die statischen Beschwerden, die durch den Plattfuß ausgelöst werden, können durch Einlagen meist rasch beseitigt werden. Bei Arthritis deformans des Knie- und Hüftgelenkes sieht man von Einlagen nur wenig Erfolg.

Bei Krampfadern und Unterschenkelgeschwüren wird seit langem als bestes Heilmittel der Zinkleimverband verwendet. Ich gebrauche denselben seit

Abb. 1.



Arthritis deformans des Kniegelenks nach schlecht geheiltem Oberschenkelbruch und Sprungbeinbruch.

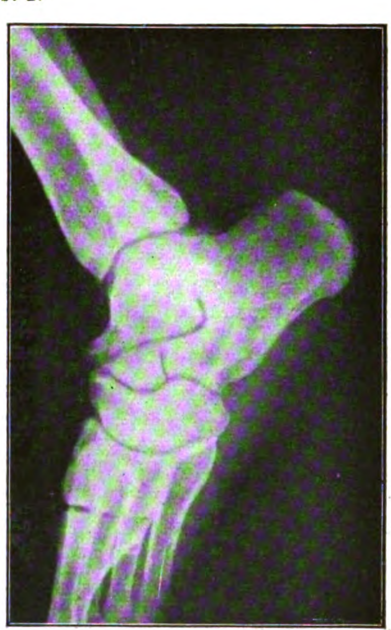
2 Jahren auch bei jeder Arthritis deformans der unteren Gliedmaßen und zwar immer mit Erfolg.

Am auffälligsten war mir die gute Wirkung desselben bei einem Falle von schwerer Arthritis deformans des Kniegelenkes bei einem 58 Jahre alten Mann. Derselbe hatte vor 3 Jahren einen Bruch des linken Oberschenkels an der Grenze des oberen und mittleren Drittels und einen Bruch des Sprungbeinhalses am gleichen Beine erlitten. Der Oberschenkel war mit einer Verkürzung von 3 cm und starker Ausbiegung nach vorne geheilt. Am Fuß war infolge des

Sprungbeinbruches ein starker Plattfuß mit Einsenken des Längsgewölbes und starker Abduktion entstanden. Sprungbein und Fersenbein waren knöchern miteinander verwachsen. Das geschwollene Kniegelenk konnte zwischen 120 bis 160° unter starkem Knarren bewegt werden. Heftige Schmerzen im Sprung- und Kniegelenk nicht nur beim Gehen, sondern auch in der Ruhe und bei Nacht. Da der Mann sonst kräftig und gesund war, dachte ich daran, die statischen Verhältnisse durch Redression des traumatischen Plattfußes und Geraderichten des Oberschenkels durch Osteotomie zu verbessern. Fürs erste legte ich ihm aber einen Zinkleimverband von den Zehen bis

Abb. 2.





Schlecht geheilter Bruch des Sprunggelenkhalses mit Ankylose des unteren Sprunggelenks.

zum Kniegelenk an. Der Erfolg war ein überraschender. Nach 3 Tagen waren die Schmerzen im Sprunggelenk bei Ruhe verschwunden, nach 8 Tagen auch beim Gehen. Im Kniegelenk verschwanden die Schmerzen bei Ruhe nach 8 Tagen und beim Gehen nach 14 Tagen. Nach 3 Wochen konnte er 3 Stunden zu Fuß gehen und nach 4 Wochen nahm er seinen Beruf als Fuhrknecht wieder auf. Das Kniegelenk war nach 14 Tagen abgeschwollen und zeigte einen Bewegungsumfang von 90 bis 170°, so daß er wieder normal Stiegensteigen konnte. In den vorhergegangenen Jahren lang fortgesetzte Heißluft- und Massagebehandlung waren nie imstande gewesen, das Kniegelenk über 120—160° hinaus zu bringen. Der Verband blieb 7 Wochen liegen. Der Erfolg hielt ein halbes Jahr an, dann wurde ein neuer Zinkleimverband angelegt (Abb. 1 u. 2).

Den Erfolg des Zinkleimverbandes bei Störungen im Knie- und Hüftgelenk stelle ich mir folgendermaßen vor: Durch mechanische und thermische Schädigungen (Stoß, Fall, Ueberanstrengung, Kälte) kommt es bei Gelenkveränderungen zu entzündlichen Nachschüben mit seröser und zelliger Infiltration der Gelenkkapsel, Bänder und umgebenden Muskelansätze. Die Schmerzhaftigkeit löst reflektorische Muskelkrämpfe zur Feststellung des erkrankten Gelenkes aus. Beim Gehen wird die ganze Aufmerksamkeit nur auf das erkrankte Gelenk gerichtet, während z. B. bei Erkrankung des Hüftgelenkes die Muskeln für Knie und Fuß gewissermaßen ohne Führung bleiben. Der Gang wird dadurch sehr unsicher, die Kranken hüpfen oft und belasten dadurch das erkrankte Gelenk plötzlich und ungeschickt, was fortwährend Zerrungen und dadurch Steigerung der Entzündung hervorruft. Die vermehrte Entzündung steigert ihrerseits wieder die Knochenveränderungen im und um das Gelenk. Die ungleichmäßige und plötzliche Belastung wirkt wieder wie die Bewegungen bei einer verbogenen Wagenachse. Das Rad macht große Ausschläge und die Achse verbiegt sich immer mehr. Es entstehen außerdem durch die Entzündung Zirkulationsstörungen und Schwellung peripher vom erkrankten Gelenk. Dadurch wird das Glied schwerer und diese Schwere stört wieder die Bewegungen. Wenn jetzt ein Zinkleimverband angelegt wird, können sich keine Schwellungen mehr entwickeln und die Schwere entfällt. Durch den Verband werden die Muskeln gut zusammengehalten, die Gelenke bekommen eine gute Führung und dies, ohne daß der Kranke auf die Bewegungen zu achten braucht. Er kann dann seine ganze Aufmerksamkeit auf das erkrankte Gelenk richten und dieses wird dann nicht nur mechanisch, sondern auch auf dem Wege der Nervenleitung entlastet. Wenn die mechanischen Schädigungen von der Peripherie her (Schwere, unsicheres Gehen usw.) verschwunden sind, können sich auch die entzündlichen Erscheinungen rasch zurückbilden. Fördernd wirkt darauf besonders der Umstand, daß durch die bessere Bewegungsmöglichkeit die Muskeln sich kräftigen und der Blutumlauf gefördert wird, daß also aktive Hyperämie entsteht, die ja die Entzündung am besten beeinflußt (B i e r).

Am überzeugendsten kann die Wirkung des Zinkleimverbandes bei Knochenbrüchen der unteren Gliedmaßen gezeigt werden. Nach jedem Knochenbruch treten mehr oder weniger starke Oedeme auf, hervorgerufen durch primäre Gefäßschädigungen (Zerreißung größerer und kleinerer Gefäße), dann durch Inaktivitätsatrophie, die nach der Art der Behandlung verschieden stark ist. Durch die geschwächten Muskeln kann das Blut nicht in genügender Menge aus den Venen ausgetrieben werden. Dies verursacht wieder Schwellungen, die Schwellung drückt die Muskeln zusammen und läßt sie nur langsam ihre alte Kraft erlangen, ein ewiger falscher Kreislauf. Durch den Leimverband wird jede Schwellung verhütet, das Glied bleibt infolgedessen leicht und kann ausgiebig bewegt werden. Dadurch kräftigen sich wieder die Muskeln, die Durchblutung wird eine bessere und die verhärteten Gelenke werden rasch wieder geschmeidig.

Beispiel: Ein Arzt zog sich am 1. November 1921 einen Y-Bruch des Schienbeins zu, der in das Kniegelenk reichte. Er wurde von Dozent Dr. Hohmann reponiert und heilte in tadelloser Stellung aus. Ende Februar 1922, also nach 4 Monaten, schwoll der Unterschenkel beim Gehen immer noch an. Das Gehen war nur mit zwei Stöcken möglich und bei jedem Schritt traten Schmerzen im Kniegelenk auf. Ich schlug einen Leimverband vor, der am nächsten Morgen auf das nach der Nachtruhe abgeschwollene Bein angelegt wurde. Der Kollege stieg dann vom Tisch herunter und konnte sofort ohne Stock und schmerzfrei gehen und sagte, wenn er es nicht an seinen eigenen Beinen spüren würde, würde er an diese überraschende Wirkung nicht glauben.

Ich habe über 1000 Unterschenkelbrüche ohne Leim behandelt, und die letzten, ungefähr 50, mit Leim und kann daher die Wirkung zur Genüge beurteilen.

Bei Knochenbrüchen wird der Leimverband erst nach dem Festwerden der Bruchstelle angelegt. Außerdem verwende ich den Leimverband nach jeder Operation an den unteren Gliedmaßen, beim Hallux valgus, Plattfuß, Klumpfuß, Hohlfuß, Meniskusentfernung usw. Bei der knarrenden Bursitis calcanea hören die Beschwerden sofort auf. Beinhautentzündungen am Schienbein werden schmerzfrei, langwierige Wunden am Unterschenkel heilen unter dem Leimverband sicher. In Ausheilung begriffene entzündliche Gelenkerkrankungen, wie Tuberkulose und Gonorrhöe usw., kann man mit einem Schlag gehfähig machen. Bei allen Zerrungen im Sprung- und Kniegelenk lassen die Beschwerden rasch nach, auch bei Zerreißungen des Meniskus. So sah ich kürzlich eine Frau mit Abriß des inneren Meniskus, die immer gut ging, solange sie einen Leimverband trug. Als ich sie operierte, zeigte sich, daß der innere Meniskus am vorderen Ansatz abgerissen und außerdem in seiner ganzen Länge gespalten war.

Den Leimverband lege ich immer nach der Vorschrift von Clasen an. Zuerst Leimen des Fußes und des unteren Drittels des Unterschenkels, dann Bedecken der Ferse mit einem Stück Mullbinde von 15 cm Breite und 20 cm Länge. Dann Wickeln des Fußes und der Sprunggelenkgegend mit einer 8 cm breiten Mullbinde. Hierauf neuer Leimstrich, neues Fersenstück und neues Wickeln des Fußes, alles bei guter Dorsalflexion im Sprunggelenk (wichtig!). Darauf Leimstrich des Unterschenkels bis zum Kniegelenk, wickeln mit einer 10 cm breiten Mullbinde, darüber neuer Leimstrich und neue Binde. Das Kniegelenk bleibt frei, da der Leim auf demselben zu rasch abrutscht. Zweckmäßig ist es, das Kniegelenk mit einer Idealbinde täglich wickeln zu lassen. Der Verband kann 4—8 Wochen liegen bleiben.

Diese Behandlung ist so einfach, rasch und überall durchführbar, daß sie von jedem geübt werden kann. Sie kann, was von hervorragender Wichtigkeit ist, niemals schaden, in den meisten Fällen wird sie Nutzen stiften. Die Arthritis deformans, das anatomische Endprodukt lange wiederholter mechanischer

oder infektiöser Schädigungen wird durch sie natürlich ebenso wenig geheilt, wie durch irgend eine andere Methode. Die unangenehmsten Symptome derselben, die Schmerzen und Bewegungsstörungen werden aber gemildert oder oft auch ganz beseitigt. Bei traumatischen Schädigungen (Knochenbrüchen usw.) läßt sich durch den Leimverband die Entstehung einer Arthritis deformans oft verhüten. Dem Schienenhülsenapparat ist der Leimverband weit überlegen, denn jener schädigt die Muskeln, dieser kräftigt sie, da er jede Bewegung gestattet.

### Die Technik des ungepolsterten Gipsverbandes.

Die Gefahren des Gipsverbandes bestehen in Zirkulationsstörungen und Drucknekrose. Die Gefahr der Druckgeschwüre ist dann besonders groß, wenn nach dem Anlegen des zirkulären Gipsverbandes noch stark modelliert wird. Die vorspringenden Knochenpunkte, Fersenbeinhöcker, Kahnbein und Basis des V. Mittelfußknochens sind am meisten gefährdet und außer ihnen die Achillessehne und die Strecksehnen vor dem Sprunggelenk. Um diese Gefahren zu verhüten oder auszuschalten, werden die Gipsverbände meist mehr oder weniger stark gepolstert und von manchen werden auf die vorspringenden Knochenpunkte noch eigene Polster aufgelegt. Außerdem werden besonders beim Klumpfußverband über der Streckseite des Sprunggelenkes und über dem Fersenbein Fenster ausgeschnitten. Alle diese Maßnahmen können aber nicht mit Sicherheit die Entstehung von Druckgeschwüren verhüten. Auch hat die Polsterung besonders bei kleinen Verhältnissen den Nachteil, daß sich wieder Verschiebungen einstellen. Ich lege daher alle Gipsverbände ohne Polsterung an, auch verwende ich keinen Trikotschlauch und fette die Haut nicht ein. Früher legte ich bei Unterschenkelbrüchen nach dem vollkommenen Abschwellen im Streckverbande immer zirkuläre Gipsverbände an (Münchner med. Wochenschr. 1918, Nr. 3 und 1921, Nr. 28). Bei mehr als 1000 Fällen habe ich dabei weder Zirkulationsstörungen noch Druckgeschwüre erlebt. Dies ist leicht erklärlich, da der ungepolsterte Gipsverband überall gleichmäßig anliegt und deshalb nirgends einen stärkeren Druck ausüben kann. Die Polsterung hingegen wird zusammen gepreßt und kann sich verschieben, der Druck des Gipsverbandes wird dann ungleichmäßig und es entstehen gerade wegen der Polsterung Druckstellen und Geschwüre.

Seit $1^1/_2$ Jahren verbinde ich alle redressierten und operierten Fußwurzelkontrakturen und Knochenbrüche mit Gipsschienen, die ebenfalls direkt auf die Haut angelegt werden und die von der Kniekehle bis zu den Zehenspitzen reichen. In der Gipsschiene, die zu zwei Drittel die Ferse und den Vorfuß umschließt, kann der Fuß ohne Gefahr der Zirkulationsstörung nach jeder Richtung modelliert werden. Dies ist besonders wichtig, um bei den Fußwurzelkontrakturen die Gegendrehung des Vorfußes wieder in die normale Lage zurückbringen zu können. Ebenso gelingt es leicht, bei gelähmten Füßen die

aneinander und übereinander gelegten Zehen wieder zu entfalten. Sobald die Gipsschiene erstarrt ist, werden noch ein oder zwei Gipsbinden zirkulär darüber gewickelt. Diese Art des Verbandes hat auch den Vorteil, daß viel Material erspart wird und daß er wenig Zeit in Anspruch nimmt. Besonders das zeitraubende Ausschneiden entfällt.

In diesen enganliegenden Verbänden lasse ich die Operierten schon am 2. bis 3. Tage herumgehen. Zum Schutz der Sohle wird ein Gehbügel angelegt.

Bei mehr als 200 Gipsschienenverbänden habe ich nie den geringsten Druck gesehen und nur 3mal habe ich den Verband wegen Schwellung der Zehen geöffnet.

Herr Báron-Budapest:

## Eine neue Operationsmethode der Schultertuberkulose.

Die Indikationen der verschiedenen Behandlungsmethoden der sogenannten chirurgischen Tuberkulose sind derzeit noch keineswegs feststehend. Und das ist leicht verständlich; handelt es sich doch einerseits um die lokalen Teilerscheinungen einer langwierigen, daher schwer übersehbaren allgemeinen Erkrankung; anderseits ist die spontane und die mit unseren Heilverfahren zusammenhängende Heiltendenz dem Alter und manchen anderen inneren und äußeren Ursachen entsprechenden von Fall zu Fall sehr verschieden. Es scheint fast so, daß ein Menschenleben kaum ausreicht, um die zur objektiven Beurteilung aller hierhergehörigen Fragen notwendigen persönlichen Erfahrungen zu sammeln. Auch kommen neue pathologische Gesichtspunkte zutage und neue konservative und chirurgische Behandlungsmethoden erwarten Erprobung und objektive Kritik. Wenn ich daher nach dem Gesagten Ihnen eine neue chirurgische Behandlungsmethode der Schultertuberkulose vorstelle, so geschieht es mit dem Bewußtsein, daß wir noch viele und auf lange Zeit sich erstreckende Erfahrungen sammeln müssen, um die Berechtigung und die Indikationen dieser Methode endgültig bestimmen zu können.

Unsere Operation bezweckt endgültige, paraartikuläre Fixation des kranken Schultergelenkes und zwar in funktionell günstiger Stellung. Die Hauptindikation des Verfahrens bilden solche Fälle von Schultertuberkulose, bei welchen lege artis angewandte konservative Heilverfahren versagt haben, bei welchen die Beweglichkeit des geschrumpften, adduzierten Schultergelenkes gering und schmerzhaft ist, bei welchen die Resektion wegen großer Ausdehnung der Knochenveränderungen oder erheblicher Muskelatrophie nicht ratsam erscheint, und schließlich, bei welchen das Operationsterrain von Abszessen und Fisteln frei ist.

Die Operation wird folgendermaßen ausgeführt: Hinterer, die Achselhöhle umkreisender, nach oben konvexer, hackenförmiger Hautschnitt, dessen medialer Schenkel dem Margo lateralis scapulae und dessen lateraler Schen-

kel dem oberen Teil der Humerusdiaphyse entspricht. Teils scharfes, teils stumpfes Freilegen des obersten Teiles des lateralen Skapularandes. Nach ausgiebiger Abhobelung des Periostes wird der Knochen in etwa 4 cm Länge und Breite hinten und vorne mit Meißel angefrischt. Stumpfe Freilegung der Humerusmetaphyse lateral vom langen Trizepskopf. Nach Längsinzision des Periostes wird der Humerus möglichst im gesunden und dem Collum chirurgicum möglichst nahe quer durchmeißelt. Das lange periphere Bruchstück wird durch die Weichteilwunde herausgedrängt und in dasselbe vom Querschnitt beginnend, mit feiner Säge eine den Knochen halbierende, etwa 4 cm lange Rille angelegt. In diese Rille wird nun der angefrischte Teil der Margo lateralis scapulae derart eingepaßt, daß der Oberarm mit der lateralen Rumpfwand einen rechten Winkel bildet. Die Lage der Rille im Querschnitte wird derart gewählt, daß beim stehenden Patienten der rechtwinklig gebeugte Unterarm über dem Oberarm in Mittelstellung zwischen horizontal und vertikal zu liegen kommt. In querer Richtung angelegte kräftige Muskel- und Fasziennähte sichern den Knochenkontakt, lückenlose Hautnaht, Gipsverband, welcher den Thorax und die ganze obere Extremität umfaßt. Beim Anlegen dieses Verbandes sind Binden und Gipstouren wichtig, welche Thorax, Oberarm und Ellbogen umkreisend, Skapula und Oberarm zusammendrücken. Dieser Gipsverband wird 2 Monate lang getragen, nachher auf etwa ein halbes Jahr Abduktionsschiene.

Die oben beschriebene Operation ist einfach und leicht und dauert etwa 25—30 Minuten; bei richtigem Vorgehen kommen größere Gefäße und Nerven nicht zu Gesicht. Unsere Operation erreicht erstens, der Indicatio morbi entsprechend, vollständige Fixation und Entlastung des kranken Schultergelenkes und zwar ohne Tangieren kranken Gewebes, zweitens der Indicatio orthopaedica nachkommend, eine dem Resultat einer wohlgelungenen Schulterarthrodese ähnliche, funktionell günstige Einstellung des festgestellten Gelenkes. Der Operation haften zwei kleine, hauptsächlich kosmetische Nachteile an; erstens die etwas plötzliche Abknickung der Oberarmachse, zweitens die, wenn auch nicht erhebliche, Kürzung des durch die Krankheit meistens schon verkürzten Oberarms. Da aber bei unserem Vorgehen die Epiphyse erhalten bleibt, so ist die Verkürzung jedenfalls geringer wie bei der Resektion.

Unsere Operationsmethode und deren Erfolg sei durch folgenden Fall kurz illustriert: 15 Jahre alter Bursch, der seit 10 Jahren Schulterschmerzen hat; konservative Behandlung brachte keine Besserung. Rechtes Schultergelenk ist adduziert. Die passive Beweglichkeit beträgt in den verschiedenen Richtungen etwa 10—15°, die aktive Beweglichkeit ist infolge der Schmerzen minimal. Starke Atrophie der Schultermuskeln, aber auch der ganzen Extremität. Normaler Lungenbefund. Röntgenbefund: Ausgedehnte Veränderung des Kopfes und der Pfanne. Operation im Februar 1922. Nach 2 Monatne ist voll-

ständige Konsolidation eingetreten und der Patient kann nach einigen Tagen einen leichten Stuhl emporheben.

Ich möchte schließlich bemerken, daß bei diesem Falle — es war eben der erste derart operierte Fall — ein technischer Fehler unterlaufen ist. Der Humerus wurde nämlich zu weit weg vom Collum chirurgicum durchmeißelt. Durch richtige Wahl der Durchmeißelungsstelle läßt sich aus kosmetischem Standpunkte ein bedeutend besseres Resultat erzielen.

Herr A. Schanz - Dresden:

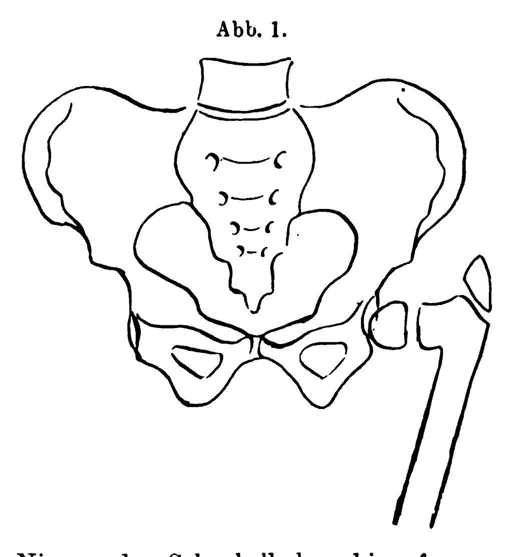
## Zur Behandlung der angeborenen Coxa vara.

Mit 7 Abbildungen.

Die angeborene Coxa vara ist, wie schon Hoffa gesagt hat, gar keine besonders seltene Deformität. Ich habe in diesem Jahre bisher 5 Fälle, darunter 2 doppelseitige operiert, und habe außerdem mindestens noch 1 Fall gesehen, der nicht zur Operation kam. Es ist also die angeborene Coxa vara eine Deformität, die der Aufmerksamkeit des Praktikers wohl wert ist. Sie verdient diese Beachtung auch wegen der schweren Funktionsstörungen, zu denen sie führt.

In früher Jugend macht die angeborene Coxa vara ziemlich geringe Erscheinungen. Es fällt bei einseitiger Erkrankung auf, daß die Kinder leicht hinken, bei doppelseitiger, daß sie etwas wackeln. Das Gangbild erinnert an die angeborene Hüftverrenkung. Die Gehstörung ist aber bei der Luxation deutlicher ausgeprägt als bei der Coxa vara. Den Untersuchungsbefund brauche ich nicht weiter zu beschreiben. Es genügt, wenn ich den Röntgenbefund wiedergebe. Abb. 1 ist nach der Platte eines meiner Patienten gezeichnet. Wir haben den Schenkelhals annähernd horizontal stehen, haben zwischen Schaft und Kopf durch den Hals senkrecht herunter ziehend die charakteristische Aufhellungszone, und wir haben — darauf verweise ich besonders — die Trochanterspitze nur ganz wenig über das Niveau des Schenkelhalses hinaufragen.

Abb. 1.



Dieses Bild ist nicht dauernd. Im Laufe der Jahre wälzt sich der Kopf über den Schenkelhals herunter, wie man es auch bei nicht angeborener Deformität sieht, es verschärft sich der Schenkelhalswinkel und die Trochanter-

spitze schiebt sich immer höher über das Niveau des Schenkelhalsansatzes hinauf. Es sieht aus, als wäre der Schenkelhals nicht nur schärfer an den Schenkelschaft herangebogen, sondern als sei er auch mit einem Ansatz am Schenkelschaft heruntergerutscht. Abb. 2 zeigt diese Veränderung bei einem 17jährigen Mädchen, Abb. 3 bei einem 25jährigen Manne.

Abb. 2.

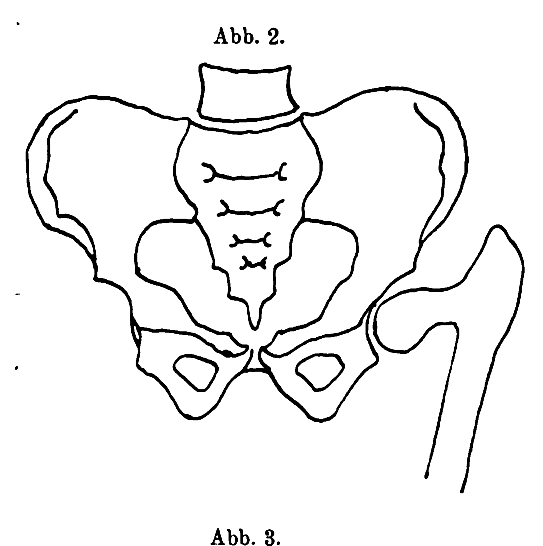
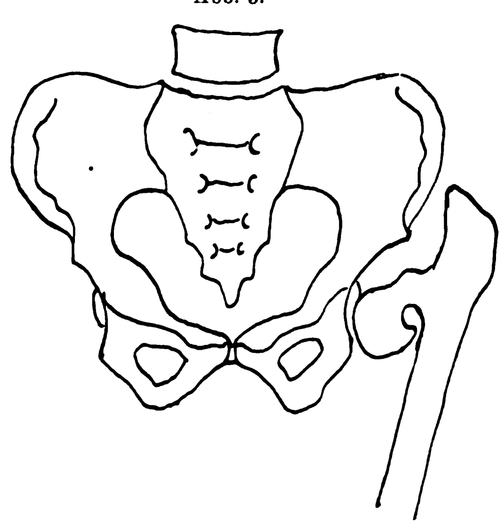


Abb. 3.



Diese Formveränderungen gehen immer unter Schmerzen vor sich: statische Insuffizienzschmerzen, die in ihrer Höhe im Verlauf des einzelnen Falles wechseln, und die auch bei den verschiedenen Patienten verschieden stark auftreten. Diese Schmerzen bringen den Patienten, der sich mit der Tatsache, daß er von Jugend auf hinkt, meist abgefunden hat, zum Arzt.

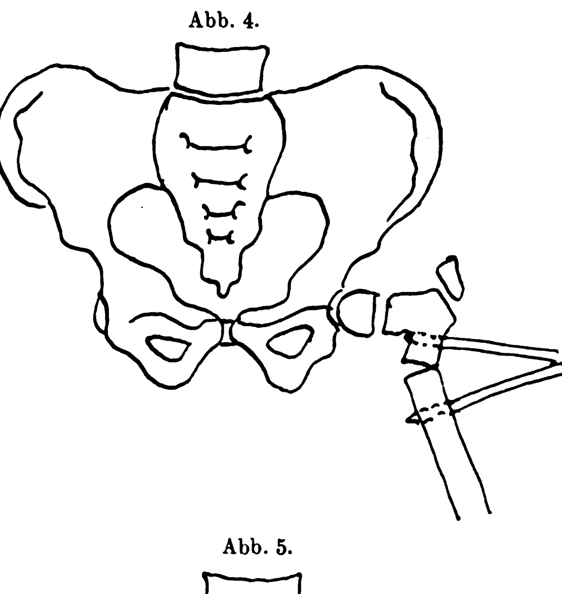
Wenn man diese veralteten Fälle untersucht, so findet man die an die angeborene Hüftverrenkung erinnernde Körperform und das an die Luxation erinnernde Gangbild. Man findet den Kopf an richtiger Stelle, den Oberschenkel in Adduktion und Flexion. Das Bewegungsfeld des Hüftgelenkes ist — und zwar meist stark — eingeengt. Diese Einengung ist besonders störend, wenn es sich um eine doppelseitige Erkrankung bei einem weiblichen Patienten handelt.

Zur Behandlung:

Bisher haben wir kein Mittel, ätiologische Behandlung der angeborenen Coxa vara zu treiben. Wir wissen nicht, welcher Krankheitsprozeß eigentlich dem Leiden zugrunde liegt, und wir haben noch weniger Mittel, den Prozeß zu verhüten oder auszuschalten. Trotzdem sind wir unseren Fällen gegenüber nicht ohnmächtig. Die Wege, auf denen wir Erfolge erzielen können, sind verschieden, je nachdem ob der Fall im Frühstadium oder im Spätstadium zur Behandlung kommt.

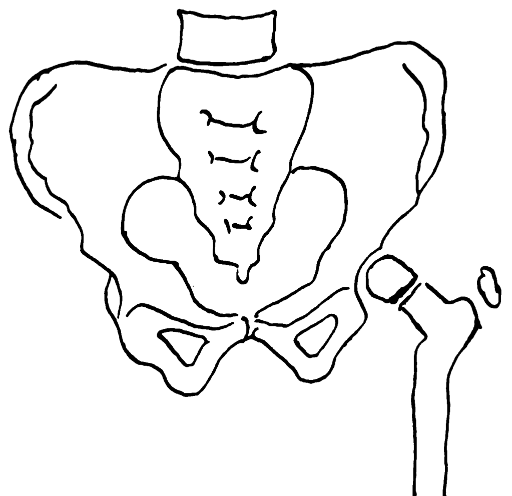
Im Frühstadium, also in einem Fall, der uns ein Röntgenbild gibt, wie Abb. 1 zeigt, habe ich von jeher durch subtrochantere Osteotomie eine Knickung zwischen proximalem und distalem Teil des Femur hergestellt, wie Abb. 4 zeigt. Stellt man nach Heilung der Osteotomie die Femurachse der Körperachse parallel, so erhält man eine Aufrichtung des Schenkelhalses, deren Maß sich aus dem Maß des Abknickungswinkels ergibt (Abb. 5).

Abb. 4.



Als Handhaben zur genauen Einstellung und Sicherung des Knickwinkels treibe ich bei diesen Fällen beiderseits der Osteotomielinie Bohrschrauben oder Nägel in die Knochen ein, wie ich schon anderwärts beschrieben habe.

Abb. 5.



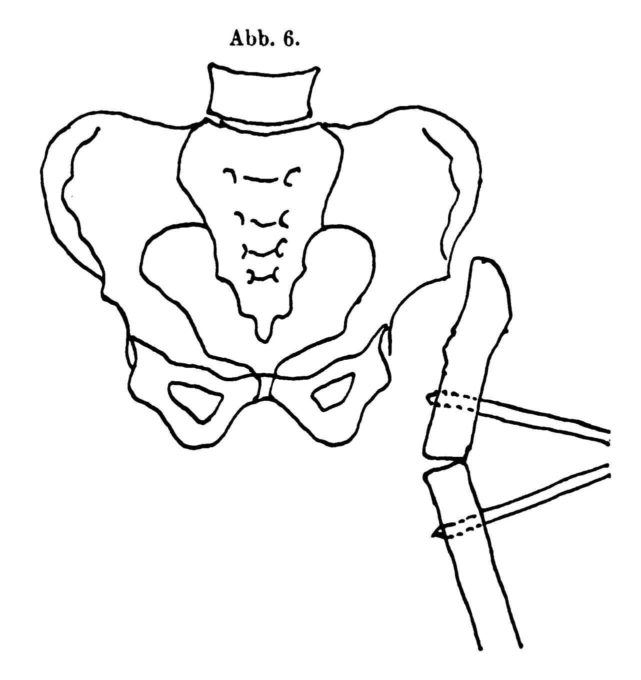
Die Resultate dieser Operation, die ich schon seit langen Jahren, seitdem die angeborene Coxa vara bekannt ist, ausführe, sind sehr gut. Die Patienten verlieren ihr Hinken vollständig und ich habe vor allen keinen von mir operierten Fall wieder gesehen, bei dem die Veränderungen eingetreten wären, die sonst im Laufe der Jahre regelmäßig eintreten. Die Ursache für diese auffällige Erscheinung suche ich darin, daß durch die steile Einstellung des Schenkelhalses seine statische Inanspruchnahme günstiger wird.

So einfach diese Behandlung ist, und so schöne Resultate sie gibt, sie findet die Grenze ihrer Anwendbarkeit, wenn sich der Befund an der Hüfte von dem, welchen Abb. 1 zeigt, zu dem, welchen Abb. 2–3 wiedergeben, verschiebt.

Wenn man diese Figuren vergleicht, ist das so einleuchtend, daß ich eine weitere Begründung nicht zu geben brauche.

Der Ausgangspunkt für einen Weg, auf dem man auch diese veralteten Fälle zu guten Erfolgen führen kann, wurden nur die Resultate, welche ich mit meiner neuen Behandlung der veralteten angeborenen Hüftverrenkung erziele. Diese Behandlung — siehe Münchner med. Wochenschr. 1922, Nr. 25 — besteht darin, daß ich in der Höhe des unteren Beckenrandes den Femur osteotomiere und nach außen abknicke. Welche schönen Resultate die Operation ergibt, habe ich auf dem Orthopäden-

Abb. 6.



kongreß 1921 und auf dem Chirurgenkongreß 1922 gezeigt. Auf der Naturforscherversammlung in Leipzig haben Brandes-Dortmund und Simon-Frankfurt jetzt berichtet, daß sie ebensogute Erfolge erzielt haben.

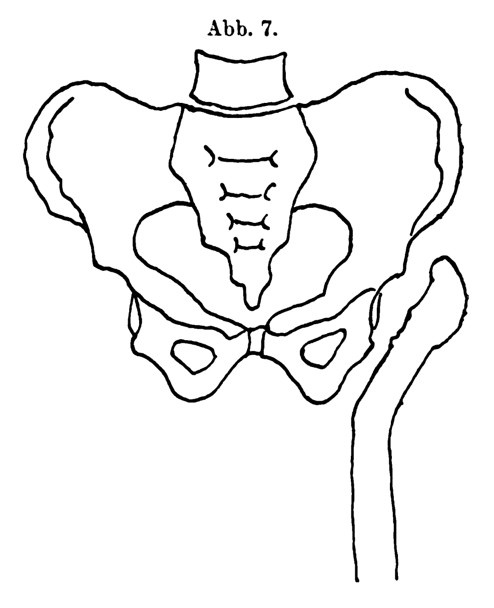
Es war nicht fernliegend, daß ich bei der Betrachtung der so operierten Luxationsfälle mir sagte, der Gewinn der hier gemacht worden ist, muß auch bei anderen als bei Luxationsfällen zu erreichen sein, wenn ich dieselbe Situation herstelle.

Ich ging zuerst Fälle von veraltetem Schenkelbruch an. Ich holte den Kopf heraus und osteotomierte dann, wie bei Luxation. Ueber die Resultate werde ich noch anderweit berichten. Der nächste Schritt war, daß ich mir sagte, was bei den veralteten Schenkelhalsbrüchen ein Unglücksfall gemacht hat, das kann bei den veralteten Fällen von Coxa vara congenita mein Meißel tun. Ich resezierte den Kopf und führte

die subtrochantere Osteotomie wie bei der veralteten Luxation aus.

Die Resultate haben meine Erwartungen nicht nur erfüllt, sondern übertroffen. 2 Fälle will ich als Beleg anführen. Der Patient, von dem die Abb. 3, 6 und 7 stammen, ist Schwerarbeiter in der Landwirtschaft. Er war nicht mehr imstande, seinen Beruf auszuüben, er ist wieder an seiner alten Stelle und füllt sie, ohne daß es ihm schwer wird, voll aus. Eine erwachsene weibliche Patientin, bei der es sich um eine doppelseitige Erkrankung handelte, hat nicht nur ihre Gehschmerzen verloren, nicht nur eine normale Rückenlinie erhalten, nicht nur ein fast normales Gangbild, sondern sie hat auch die vorher fehlende Kohabitationsmöglichkeit gewonnen.

Abb. 7.



Natürlich reizen solche Resultate, das Verfahren auch noch für andere Fälle als die angeborene Coxa vara und den veralteten Schenkelhalsbruch nutzbar zu machen. Was da alles in Frage kommt und was in den verschiedenen Lagen erreicht werden kann, darüber habe ich noch kein abschließendes Urteil.

Zur Operationstechnik: Ich habe sowohl bei den Schenkelhalsbrüchen wie bei den Fällen von Coxa vara den Kopf von vorn her herausgeholt. Unterhalb der Spina beginnend führe ich den Schnitt zwischen Außenrand des Sartorius und Innenrand des Tensor nach abwärts, nach Trennung der Faszie gehe ich zwischen Rectus und Glutaeus medius stumpf in die Tiefe auf die Kapsel. In dem lockeren Gewebe vor der Kapsel trifft man ein paar Venen. Nachdem diese versorgt sind, wird die Kapsel kreuzweise gespalten. Der Hals wird mit gebogenen Elevatoren umfahren, er wird mit ein paar Meißelschlägen abgetrennt und mittels der Elevatoren herausgehoben.

Es ist das eine ganz unblutige Operation, bei der kein für die Funktion des Gelenkes irgendwie wichtiger Teil verletzt wird.

Um alle Irrtumsmöglichkeiten auszuschalten, will ich noch besonders auf die verschiedene Höhe hinweisen, in der die Osteotomie anzulegen ist, je nachdem ob es sich um das Primärbild oder um das Sekundärbild der Coxa vara congenita handelt. Beim unkomplizierten Frühstadium ist

die Osteotomie direkt an die Trochanterpartie heranzurücken, beim Spätfall ist sie, nach der Kopfresektion, in der Höhe des unteren Randes des Beckentrichters auszuführen.

Herr Brandes-Dortmund:

**Zur Behandlung der Coxa vara.**

Ich möchte hier nicht auf die Aetiologie oder das Krankheitsbild der Coxa vara eingehen, sondern nur einen kurzen Vorschlag zur operativen Behandlung machen, der auf klinischen Beobachtungen an ganz anderem Krankenmateriale aufgebaut ist.

Man hat durch Redressements wie durch Osteotomien die Coxa vara zu beheben versucht; man wollte also durch einen mechanisch wirkenden Eingriff die Deformität beseitigen.

Mich hat schon seit langen Jahren der Gedanke beschäftigt, ob es möglich ist, die Kräfte des Körpers selbst zu einem allmählichen Umbau, zur Wiederaufrichtung des Schenkelhalses zu veranlassen.

Ich gehe dabei von zwei verschiedenen Beobachtungen pathologischer Coxa-valga-Fälle aus, Beobachtungen, die Ihnen wohl bekannt sind, die ich daher nur kurz hervorzuheben brauche.

Wenn man einen Oberschenkelamputierten untersucht, so ist bekannt, daß man bei ihm eine ganz ausgesprochene Coxa valga findet, welche allmählich nach der Amputation entstanden ist.

Zweitens ist bekannt, daß sich bei Fällen von Dystrophia musculorum progressiva der Jugendlichen, welche ja häufig mit einer Erkrankung der Lenden- und Beckenmuskulatur beginnen, ebenfalls eine Coxa valga ausbildet.

Zwei ganz verschiedene Zustände führen zu dieser Deformität; ich möchte versuchen, die Ursache dieses Vorganges zu erläutern. Die Ursache beider Coxa-valga-Bildungen dürfte bedingt sein durch die Störung in Muskelgruppen, die durch ihren Tonus wie ihre Kontraktion gewissermaßen als Aufhängeapparat des Beines bezeichnet werden können.

Bei der Oberschenkelamputation werden eine Reihe von Beckenbeinmuskeln durchtrennt, so daß ihr Tonus und ihre Kontraktion dauernd fortfällt und gewissermaßen das Gewicht des Beines nicht mehr durch diese Muskelkraft abgefangen wird, sondern das Stumpfgewicht jetzt zur Geltung kommt. Früher stand das koxale Femurende unter der Spannungswirkung der Muskelmassen zwischen Becken und Bein, welche einen Schenkelhalswinkel von 128° zu garantieren pflegen; mit dem Aufhören dieser Muskelspannungen muß sich auch der Schenkelhalswinkel ändern und es muß aus seiner normalen Schrägstellung infolge Streckung eine Coxa valga werden, da auch der Grad des Schenkelhalswinkels das Resultat der auf den Femur einwirkenden Muskelkräfte ist.

Bei der Dystrophia musculorum progressiva mit beginnender Insuffizienz der Lenden- und Beckenmuskulatur liegen die Verhältnisse ähnlich. Es kommt meines Erachtens zu einer früheren Insuffizienz des ganzen pelvi-trochanteren Zuges, welcher auch als Aufhängeapparat des Femur dient und durch seinen Tonus und seine Kontraktionen auf die Stellung des Schenkelhalses Einfluß haben muß. Lassen Tonus und Kontraktionen des pelvi-trochanteren Zuges infolge Lähmung nach, so fällt eine nach oben gerichtete Zugkraft fort, die mit maßgebend war für die Größe des Schenkelhalswinkels. Infolge Fortfalles dieser Kraft wird unter dem Einfluß des jetzt mehr zur Geltung kommenden Gewichtes des Beines der Schenkelhalswinkel gestreckt, d. h. aufgerichtet zur Coxa valga.

Es ergibt sich nun also die Frage: Können wir diese Beobachtungen ausnutzen, um damit eine Therapie der Coxa vara zu versuchen.

Eine Lähmung oder Durchschneidung der großen Muskelgruppen zwischen Becken und Bein (wie bei den Amputationsbeobachtungen) ist natürlich nicht möglich, dagegen dürfte die Ausschaltung des pelvi-trochanteren Zuges nicht auf Schwierigkeiten stoßen. Von dem Versuch, nur die Ansätze der Muskeln am Knochen abzutrennen, bin ich abgekommen; falsch war auch der Weg, den Trochanter major zu durchtrennen, jedoch im ganzen an seinem Orte zu belassen; allein richtig erscheint mir heute die Resektion des Trochanter major und die Durchschneidung der noch in der benachbarten Fossa trochanterica ansetzenden kleinen Muskelgruppen. — Als Stütze dieses Vorschlages darf ich hier wohl anführen, daß ich früher einige Male wegen isolierter Tuberkulose des großen Rollhügels diesen reseziert habe und später sah, daß eine Coxa-valga-Bildung begann. Eine Dame habe ich 11 Jahre nach der Resektion noch nachuntersuchen können, bei ihr bestand eine deutliche Aufrichtung des Schenkelhalses; das Trendelenburgsche Symptom war trotz der Resektion des Trochanter major nicht mehr vorhanden.

Wenn Sie mich nun allerdings nach meinen bisherigen praktischen Erfolgen fragen, so muß ich zugeben, daß ich mit ziemlich leeren Händen komme.

Ich habe in der oben angeführten Weise bisher 5mal operiert; 2 Fälle stammen noch aus der Zeit vor dem Kriege. Als ich diese beiden Fälle nach Jahren nachuntersuchen wollte, war der eine an Dänemark abgetreten, in dem anderen Falle erklärte die Mutter, die Reise nicht machen zu wollen, da es der Tochter jetzt gut ginge. Im 3. Falle habe ich leider den Trochanter nicht entfernt, der Trochanter ist schnell wieder angewachsen, erscheint vergrößert und ist vielleicht sogar ein Abduktionshindernis.

Den 4. Fall kann ich Ihnen vorführen, jedoch liegt er noch nicht länger als 1 Jahr zurück.



Hier wurde zunächst das Redressement ausgeführt, um den abrutschenden Kopf wieder höher auf den Schenkelhals zurückzuführen und das Bein in Abduktion und Innenrotation eingegipst; dann wurde nach einigen Wochen der große Rollhügel reseziert, der Gipsverband erneuert, darunter aber vorher schon ein Streckverband angelegt, welcher mit zunehmenden Gewichten belastet wurde. Die Projektionen zeigen die Veränderungen; der Kopf steht wieder an normaler Stelle, der Schenkelhals richtet sich auf, auch meßbar ist dies nach dem von Geheimrat Lange angegebenen Meßverfahren festzustellen.

Die Beweglichkeit der Hüfte ist besser, als ich sie bei adoleszenten Fällen sonst gesehen habe.

Bei dem 5. Fall habe ich erst vor kurzem auf beiden Seiten den Trochanter major reseziert, ich muß den Erfolg noch abwarten, die Abduktion der Beine ist bereits ausgezeichnet möglich.

Wenn ich trotz dieser geringen praktischen Ausbeute heute vor Ihnen darüber zu sprechen wage, so leitet mich hauptsächlich der Wunsch, Ihnen die Idee dieses therapeutischen Versuches vorzutragen und Sie um praktische Mitarbeit zu bitten, denn es stehen wohl dem einzelnen nicht genügend Coxa-vara-Fälle zur Verfügung, um eine solche Therapie in größerem Maßstabe durchzuführen. Ich glaube auf das bestimmteste versichern zu können: ein Schaden wird durch diese Operation nicht gesetzt. In vielen Fällen dürfte durch die Trochanterresektion auch ein mechanisches Abduktionshindernis beseitigt werden; man hat mir gesagt, daß aus diesen letzten Erwägungen heraus schon Mikulicz früher die Trochanterresektion ausgeführt habe, jedoch ist mir nicht bekannt, was aus den so operierten Fällen damals geworden ist.

Neben der Trochanterresektion soll natürlich auch der Gipsverband durch Erhalten einer Abduktion auf den Schenkelhalswinkel einwirken, ebenso der Streckverband, aber vornehmlich soll dieser auch eine Schädigung der langen Beckenbeinmuskulatur durch Dehnung herbeiführen, damit also gewissermaßen (allerdings in sehr verminderter Weise) dieselben umformenden Bedingungen noch hinzukommen, welche nach der Amputation den Schenkelhals aufrichten.

Welche Fälle von Coxa vara die geeignetsten sind, muß noch die Erfahrung lehren; ich denke mir natürlich die Operation zunächst nur bei adoleszenten Fällen mit Verbiegung des Halses von der Trochantergegend an ausgeführt; bei einer ausgesprochenen Coxa vara epiphysaria mit Abrutschen oder Einrollen des Kopfes wird man natürlich immer ein Redressement ausführen; ist aber der ganze Schenkelhals mit verändert, so kann die Trochanterresektion hinzugefügt werden. Daß ich die rachitische Coxa vara der frühen Kinderjahre nicht so behandelt sehen will, ist selbstverständlich; aber bei hochgradigen Fällen verschleppter Rhachitis könnte man die Operation versuchen und dadurch vielleicht die Gipsverbandbehandlung abkürzen, denn

ich bitte zu bedenken, daß bei der Dystrophia musculorum die Aufrichtung des Schenkelhalses eintritt, obwohl die Patienten ihre Hüften beim Gehen und Stehen dauernd belasten.

Vielleicht gibt dieser kleine Vortrag hier oder später einmal Anstoß zu einem intensiveren Befassen mit der Therapie der Coxa vara, welche in den letzten Jahren geradezu ein Stiefkind der Orthopädie gewesen zu sein scheint.

## Aussprache.

Herr Drehmann-Breslau:

Ich möchte kurz im Anschluß hieran bloß sagen, daß bei einer Dystrophia musculorum die Coxa valga meist das erste Symptom ist, häufig ist überhaupt nicht zu diagnostizieren, daß eine progressive Dystrophia dahintersteckt. Die Coxa valga ist nicht bedingt durch die zunehmende Dystrophia, sondern sie besteht bereits, ehe die Muskeln atrophieren.

Herr Mayer-Köln:

Ich habe die angeborene Coxa vara viel seltener gefunden als die rachitische oder die statische. Zur Operation habe ich 2 Fälle bekommen, und zwar liegen beide etwa 10 Jahre zurück. Bei dem einen, einem etwa 6jährigen Knaben, Osteotomien (subtrochanter). Nach kurzer Zeit Rezidiv an der Stelle des Schenkeldefektes. Bei dem zweiten Falle, einem etwa 20jährigen Manne, forciertes Redressement mit Gipsverband in Abduktionsstellung. Erfolg sehr gut, der Operierte ist jetzt eifriger Hochtourist.

Herr Erlacher-Graz:

Einige Worte zum Vortrag des Herrn Kollegen Brandes. Ich glaube nicht, daß erst Versuche notwendig sind, bevor wir eine derartige Operation vornehmen.

Herr Brandes:

Ich möchte ganz kurz noch etwas sagen, was ich vergessen habe. Ich bin auf diese Idee gekommen, weil ich eine Reihe von Fällen zur Operation bekam, wo es sich um eine isolierte Trochantertuberkulose handelte. Als ich 11 Jahre später einen der Patienten wieder zu Gesicht bekam, da hatte sich eine deutliche Aufrichtung des Schenkelhalses gebildet. Ich glaube nicht, daß es richtig ist, die Methode auf einzelne Fälle hin anzunehmen oder abzulehnen. Bei der zerebralen Kinderlähmung ist bekanntlich auch fast immer eine ausgesprochene Coxa valga vorhanden.

Herr Klostermann-Gelsenkirchen:

### a) Ein einfaches Instrumentarium zur Umformung bestimmter Teile des Klumpfußgerüstes.
### b) Die Drehungsosteotomie der Tibia als Hilfsmittel zur Korrektur des Klumpfußes.

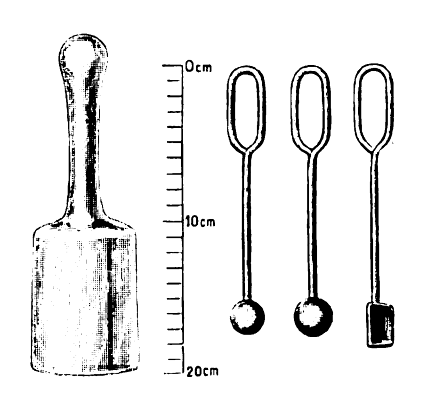
Mit 1 Abbildung.

Unter der Bezeichnung Verhämmern des Klumpfußes ist ein Verfahren zum Erweichen starrer Verbindungen im Gerüst des Fußes und zum Zertrümmern von widerstrebenden Knochenteilen beschrieben worden.

Unabhängig davon habe ich einen ähnlichen Eingriff versucht, der sich aber nach den Ausführungen von Schultze bemüht, die Stellen und einzelnen Knochenteile genau zu treffen, wo ein örtliches Zerbrechen des Widerstandes von Nöten ist.



Bei der Korrektur in fast allen Apparaten wird es doch immerhin Augenblicke geben, wo die Einstellung der verschiedenen Hebel und Schrauben nicht genau genug ist, oder diese indirekt und deshalb nicht so wirken, wie es örtlich erwünscht wäre. Fingerdruck genügt dann auch bei kleinen Füßen nicht.




Das große und ganz genau arbeitende Gerät von Schultze ist ja wohl jetzt zu bekommen, es wird aber leider für gewöhnlich zu teuer sein.

Dem Gedanken ganz genau örtlich kleine Frakturen zu setzen, kommt aber mein kleines Werkzeug nach, das aus einem Kugelstab besteht. Jeder mag für sich die ihm für die einzelnen Fälle zusagenden Formen und Größen ausprobieren, ich bin mit Kugelstäben und einem kleinen keilförmigen Eisen ausgekommen, auf das ich mit einem schweren Hammer aufschlage. Dabei gibt der Knochen leicht nach, und die Kugel versinkt unter dem Schlage mehr oder minder tief. Die Haut wird nur höchst selten bis zur Blasenbildung geschädigt, und die Zertrümmerung der Knochen unter der Haut ist ausreichend, um manchen unangenehmen Widerstand zu beseitigen. Zwischen Haut und Kugel oder Keil lege ich Zellstoff.

Es ist mir erwidert worden, der blutige Weg wäre der einfachere; ich möchte das nicht glauben, wenn man Wert auf einen exakt anzumodellierenden Gipsverband legt.

---

Einem anderen Gedanken, schweren und besonders stark verdrehten Klumpfüßen beizukommen, auch im Säuglingsalter, bin ich praktisch nachgegangen und möchte ihn der Nachprüfung empfehlen.

Bei jedem Klumpfuß spielt die Kräfteverschiebung in der Muskulatur des Unterschenkels eine große Rolle. Jeder Klumpfuß ist in seinem Muskelgleichgewicht verändert; bei ihm sind die äußeren Gruppen (Ext. digit. und Peronäen) gedehnt, ihre Ansatzpunkte auseinandergezogen.

Bei angeborenen Klumpfüßen ist ferner nachgewiesen, daß an der Hinterseite die Achillesmuskulatur nicht mehr parallel der Längsrichtung des Unterschenkels, sondern zu weit nach außen läuft. Die knöcherne Achse der Tibia und der Verlauf der Achillessehne decken sich nicht mehr, sondern gehen auseinander in einem nach unten außen offenen spitzen Winkel (Vulpius und Stoffel, Orthop. Operationslehre, S. 15).

Bei vielen Füßen können wir ja mit dauerndem Erfolg das Gleichgewicht wieder herstellen, indem wir einen Teil der Muskelkraft von innen vorn nach

außen vorn verlagern, und so der überdehnten Außenmuskulatur zu Hilfe kommen. Auch an eine Verschiebung des Ansatzes der Achillessehne von hinten außen nach innen ist gedacht worden. Wullstein will ja den angeborenen Klumpfuß des Säuglings im Wesentlichen durch Sehnenverpflanzung heilen.

Es kommt aber zur Umänderung der Muskelrichtungen noch ein zweiter Weg in Betracht.

Die Dehnung um die Längsachse des Beines, die ja bekanntlich bis zur Hüfte aufsteigen kann, bildet besonders bei kleinen Kindern einen starken Rückfallsanreiz. Ich habe ihn in letzter Zeit dadurch ausgeschaltet, daß ich in allen den Fällen, in denen ich nicht nach ein oder zwei Korrekturen befriedigende Fortschritte erzielte, eine Drehungsosteotomie im mittleren bis oberen Drittel der Tibia gemacht habe.

Der unterhalb des queren Knochenschnitts liegende Teil des Unterschenkels wird mit dem Fuß kräftig nach außen gedreht, und der Verband, der beide Beine und die Hüfte umfassen muß, so angelegt, daß die Zehen nach hinten außen, oder gar nach hinten sehen. Macht man die Drehung geringer, so geht im Verband von der Wirkung viel verloren, da man die gestreckten Knie nicht immer fixieren kann. Man muß als Stütze für die Drehung um die Längsachse den Anschlag des Schenkelhalses an die Beckenwand benutzen. Den Fuß stellt man in kräftigste Korrektur gegen die Supinationsneigung.

Die Kinder laufen dann nach Heilung des künstlichen Knochenbruches mit stark auswärts gedrehten Füßen auf dem Innenrand, dadurch wird die Rückfallsneigung ständig gemildert.

In der erreichten Stellung sind nun die Muskeln der Außenseite, besonders bei der Ext. digit. durch Näherung ihrer Ansatzpunkte gefördert. Sie werden nicht mehr gedehnt werden; der wichtigste Muskel der Innenseite (Tib. ant.) ist durch die Pronationsstellung des Fußes gedehnt und damit geschwächt, die Achillesmuskulatur und ihre Sehne rückt in die Längsachse des Unterschenkels.

Drehungsosteotomien an den Unterschenkeln, an den Ober- und Unterarmen sind ja schon häufig gemacht worden, um eine störende Form zu beseitigen. Hier geht es mir darum, das Verfahren beim Klumpfuß vor dessen vollständiger Korrektur zum Ausgleich oder doch zur Milderung von Gleichgewichtsstörungen in der Muskulatur heranzuziehen.

Herr Wollenberg - Berlin:

## Ueber die Behandlung des Vorderfußschmerzes.

Meine Ausführungen sollen sich nur mit der Gruppe der Vorderfußschmerzen beschäftigen, welche von einer Reihe von Autoren als durch Senkung des vorderen Quergewölbes des Fußes bedingt angesehen werden, und für welche Gaugele statt der symptomatischen Bezeichnungen „Vorderfußschmerz“, „Metatarsalgie“, den Namen „abnorme Plantarflexion der Metatarsalknochen“ vorgeschlagen hat. Obwohl ich die Unzulänglichkeit des Begriffes „Vorderfuß-

schmerz“ anerkenne, soll er in folgenden Zeilen seiner Kürze wegen beibehalten werden.

Zu der Frage der vorderen Stützpunkte des Fußes und des vorderen Quergewölbes möchte ich insofern Stellung nehmen, als ich das Vorhandensein eines Quergewölbes unter normalen Verhältnissen mit zahlreichen Orthopäden für sicher halte. Es handelt sich zum mindesten um ein bei fehlender Belastung vorhandenes, sehr nachgiebiges, gewissermaßen elastisches Gewölbe, das beim Stehen und Gehen sich niederlegt, wie denn ja selbst Momburg eine bogenförmige Anordnung der Metatarsalköpfchen am unbelasteten Fuße anerkennt. Dieses nachgiebige Gewölbe scheint aber für die normale, schmerzfreie Funktion des Fußes von der größten Wichtigkeit zu sein, da die Erfahrung lehrt, daß sein Fehlen mit der Zeit schwere Funktionsstörungen und Schmerzen zur Folge hat. Das in unbelastetem Zustande vorhandene Quergewölbe bietet den mittleren Metatarsalköpfen den Schutz, daß sie nicht bei jedem Schritt vom Beginne des Auftretens bis zum Abwickeln des Fußes von der vollen Belastung getroffen werden, sondern daß sie während dieser Phase nur in einem bestimmten Zeitabschnitt belastet werden, da zur Niederlegung des elastischen Gewölbes eine gewisse Zeit gehören muß. Unter diesen Voraussetzungen kann man meines Erachtens die Vorderfußschmerzen sehr wohl auf eine Senkung des Vordergewölbes zurückführen, selbst wenn man als vordere Stützpunkte des Fußes nicht den Metatarsus I und V anerkennt, eine Angelegenheit, die mir trotz Momburg und seiner Anhänger in mancher Beziehung noch nicht spruchreif erscheint. Was nun die Deformität betrifft, welche zu den „Vorderfußschmerzen“ Anlaß gibt, so sind ihre Symptome mehrfach, in vorzüglichster Weise aber von Gaugele geschildert worden. Dieser Autor liefert auch eine ausgezeichnete Beschreibung des Schuhwerkes, welches die Vorderfußleidenden tragen. Ich habe der Schilderung Gaugeles nur wenig hinzuzufügen: die Mehrzahl meiner Patienten hat neben der Senkung der Metatarsalköpfen einen Plattfuß oder Knickfuß; meine schwersten Plattfußpatienten haben fast alle eine Vorderfußsenkung. Wenige Patienten haben neben der Deformität Hohlfuß, wenige weisen sie rein, d. h. ohne andere pathologische Fußstellung auf. Die Deformität findet sich sowohl bei sehr fettreicher, gut gepolsterter Fußsohle wie bei magerer; in letzterem Falle kann man die in der Fußsohle prominenten mittleren Metatarsalköpfchen gut abtasten.

Die Schwielen über den am meisten vorspringenden Köpfchen auf der Fußsohle zeigen, wie schon Seitz nachwies, daß die Kulmination des abnorm plantarkonvexen Querbogens, bald durch das 2., bald durch das 3. oder 4. Kapitulum gebildet wird.

Das Charakteristische der Vorderfußsenkung gegenüber dem Normalen besteht darin, daß schon in unbelastetem Zustande des Fußes von einer nach oben konvexen bogigen Anordnung der Köpfchen keine Rede mehr ist, daß die letzteren vielmehr auch in der Ruhe plan oder gar in einem nach unten kon-

vexen Bogen orientiert sind. Die Deformität kann, wie Gaugele anführt, auf zweierlei Weise ausgeglichen werden, nämlich dadurch, daß man entweder die mittleren Zehen, die im Grundgelenke übermäßig dorsalflektiert, in den distalen Gelenken plantarflektiert stehen, im Grundgelenke plantarflektiert oder dadurch, daß man die mittleren Metatarsalköpfchen von der Sohle aus durch einen Druck nach oben hebt.

Die Prüfung dieser Ausgleichbarkeit hat mir nun an meinem Materiale gezeigt, daß die Gewalt, welche zu der Korrekturstellung führt, in den einzelnen Fällen verschieden ist. Mit anderen Worten: es kann im Verlaufe des Leidens zu einer gewissen Fixation der Deformität kommen. Diese Feststellung ist wichtig, da die unten zu besprechende Behandlung auf vorhandene Fixation der Korrekturstellung Rücksicht nehmen muß.

Bezüglich der Schmerzhaftigkeit des Leidens zeigten sich, je nach dem Grade der Deformität, große Unterschiede; in schweren Fällen gehören die Vorderfußschmerzen zu den empfindlichsten Affektionen, von welchen der Fuß überhaupt betroffen werden kann. Derartige Kranke sind in der Tat fast unfähig, zu gehen, und sie werden dann, so paradox das klingt, zu den so berüchtigten „Wanderpatienten", die, nachdem sie Bandagisten, Schuhmacher und „Hühneraugenoperateure" genugsam erprobt haben, von einem Spezialisten zum anderen gehen, alle Einlagensysteme probieren, bis es gelingt, ihre Beschwerden zu beseitigen oder bis sie sich mit ihrem Zustande abfinden. Die Schmerzen werden teils im Bereiche der Fußsohle in der Ballengegend angegeben, besonders auch im Bereiche der Schwielen, die ausgesprochen druckempfindlich sind. Viele meiner Patienten gaben an, daß der Schmerz besonders auf der Streckseite des Fußes in Höhe der Metatarsalköpfe gelegen sei.

Was nun die Häufigkeit des Leidens betrifft, so ist in meinem Materiale — gegenüber einem anderen Autor — das weibliche Geschlecht überwiegend. Ich habe den Eindruck, als ob die Zahl der Vorderfußleidenden in den letzten Jahren erheblich zugenommen hat, besonders in der Damenwelt, obwohl man sich hierin leicht täuschen kann, da ja gute Erfolge einer Behandlung zu einer Materialhäufung zu führen pflegen.

Die Ursachen für die Ausbreitung der Vorderfußschmerzen suche ich mit Gaugele in dem unzweckmäßigen Schuhwerk, besonders in dem modernen Damenschuhwerk, welches die Trägerinnen desselben systematisch zu Metatarsalköpfchengängern macht. So vergeblich es erscheinen mag, gegen die Mode anzukämpfen, so dürfen wir Orthopäden doch keine Gelegenheit versäumen, auf das Unrationelle, ja Gefährliche des modernen Damenstiefels hinzuweisen, der ja durch die kleine Auftrittsfläche des spitzen Absatzes, durch die Verkleinerung der gesamten Auftrittsfläche des Fußes infolge des schräg nach vorne zu gerichteten Absatzes auch die Knickfußbildung begünstigt.

Was nun die Behandlung betrifft, so hat man, um diesen Punkt vorweg zu nehmen, versucht, durch zweckmäßige Anordnung des Schuhwerkes





allein das Leiden zu beseitigen. So hat Gaugele eine Stahlsohle vom Absatz bis zur Schuhspitze in den Schuh eingelegt, die zwar ihren Zweck erfüllte, aber sich als nicht genügend dauerhaft erwies. Ritschl läßt nur die nach innen konvexe Gestalt der Brandsohle, die sich aus verschiedenen Gründen geworfen hat, verändern. Ich habe einen solchen Befund niemals erhoben, sondern stets den von Gaugele beschriebenen, wo die Kapitula sich in die Brandsohle hineingedrückt hatten.

Andere (Lehr, Hohmann, Milo) fassen den Vorderfuß zusammen und bandagieren ihn durch Heftpflaster, elastische Binden oder Lederbandagen, eventuell unter Hebung der Kapitula durch ein unter ihnen gelegenes Polster aus Watte oder Filz (Romisch). Ich habe mit diesen Mitteln bei schweren, besonders mehr oder weniger fixierten Fällen keine dauernden Erfolge gehabt, was wohl dadurch bedingt ist, daß die Deformität eben stärker ist als die angewandten Mittel, deren Wirkung außerdem, infolge der Körperwärme (bei Pflasterverwendung) und infolge der dauernden Dehnung der Bandage durch den bei der Belastung sich verbreiternden Vorderfuß, bald nachläßt.

Bequemer in der Anwendung sind jedenfalls die Einlagen, wie sie in einer ganzen Reihe von Modifikationen angegeben worden sind.

Seitz hat mit einer einfachen Einlage, die das Längsgewölbe genügend unterstützt, in allen Fällen schmerzloses Gehen erreicht, wobei die Stellen, wo die schmerzhaften Metatarsalköpfchen aufliegen, durch Polsterung entsprechend präpariert wurden.

Mit einer einfachen Einlage kommt auch Gaugele aus, der die Behandlung der abnormen Plantarflexion der Mittelfußknochen mit der des Plattfußes indentifiziert.

Schanz verwendet zur Kombination mit der von Lehr beschriebenen Bandage eine Einlage aus hartem Leder und stützenden Stahlschienen, die in ihrem Sohlenteil die Längswölbung des Fußes stützt und durch zwei seitlich heraufgreifende Backen die Querwölbung zusammenhält.

v. Bayer läßt während des Gipsabgusses den Vorderfuß zusammenhalten und modelliert die Binde so, daß sie der nun konkaven Sohlenfläche genau anliegt, füllt eventuell die Aushöhlung vorne mit Gipsbrei aus und läßt vor dem Erstarren auftreten, doch nicht mit voller Belastung.

Die weitere Verarbeitung erfolgt mit Leder und analog der Langeschen Zelluloid-Stahldrahttechnik, wobei die vordere Höhlung und das Längsgewölbe noch mit einem Brei aus Korkmehl und Zelluloid versteift wird. Die Einlage reicht vorne bis zu den Grundgelenken der Zehen und weist am vorderen Ende einen 1—1,5 cm hohen Buckel auf, der das Vordergewölbe wieder herstellen soll. Der Vorderfuß wird nun mittels des Schnürstiefels zusammengeschnürt, dessen Schnürung etwa daumenbreit weiter nach vorne reicht, als am gewöhnlichen Stiefel.

Auch S a x l verwendet eine Einlage, die unter den Köpfchen hochgetrieben wird, während hinter den letzteren ein quer verlaufendes Entlastungspolster angebracht ist. Die Einlage ist verlängert, so daß der starre Teil derselben distal von den Köpfchen endigt. Am vorderen Teil sind drei einzelne, längs verlaufende Stahlfedern angebracht.

F i s c h e r verbindet eine Einlage mit einer vorderen Schnürvorrichtung; die Einlage wird aus Leichtmetall nach einem Wachsabguß gegossen und mit Verstärkungsrippen versehen. Ein vorderer zungenförmiger Fortsatz der nur hinten den Fuß umfassenden Einlage hebt von unten die Metatarsalköpfchen.

Ich habe im allgemeinen mit einfachen Einlagen, wie wir sie bei Platt- und Knickfuß geben, Erfolge erzielt nur in leichten Fällen von Vorderfußschmerzen, besonders wenn ich dem vorderen Einlagenteil eine schwache Querwölbung verlieh, aber in allen schweren und hartnäckigen Fällen waren Dauererfolge damit nicht zu erreichen. Ich wandte mich deswegen seit vielen Jahren demselben Prinzip zu, welches v. B a y e r angegeben hat. Aber die Erfolge stellten sich erst ein, nachdem ich an zahlreichen Patienten und auch an meinem eigenen Fuße gelernt hatte, wie die Pelotte, welche sich vorne an der Einlage befindet, beschaffen sein muß. Die Kulmination dieser Pelotte muß nämlich genau da liegen, wo die stärkste Prominenz der Metatarsalköpfchenreihe sich befindet. Um sie nun auch beim Stehen und Gehen im Stiefel genau dahin zu placieren, markiere ich am Fuße die betreffenden, abnorm prominierenden Köpfchen, respektive die Schwielen unter denselben, mit Blaustift, mache den Abguß, der unter Korrektur etwaiger Platt- oder Knickfußstellung vollbelastet wird, und lasse erst am Positiv dicht unter dem hierauf markierten Punkte eine Grube ausheben, deren Tiefe sich nach dem Grade des Leidens richtet und zwischen 10—15 mm beträgt. Die Pelotte reicht distal bis auf etwa 4—6 mm an die stärkste Prominenz der Kapitula respektiv an die Schwielen heran und fällt hier nach vorne sehr steil ab. Sie darf sich nicht allmählich nach vorne abflachen, da sie sonst unerträgliche Druckschmerzen machen würde.

Fersenwärts erstreckt sich die Pelotte etwa 20 mm weit und verliert sich hier in dem Gewölbe der Einlage; sie darf sich nicht als längerer First über diesem Gewölbe erheben, da hierdurch ein Druck auf die ohnehin gespannte und empfindliche Plantarfaszie, Bänder und Muskeln ausgeübt werden würde, der nicht vertragen wird. Hat der Patient beim Gehen mit der Einlage das Gefühl, als ob ein unbequemer Druck in der Gegend der Fußsohlenmitte sich geltend macht, so weist das darauf hin, daß die Pelotte fersenwärts zu langgestreckt, hier also heruntergetrieben werden muß. Dann bekommt die Pelotte weniger die Gestalt eines langen, zehenwärts steil abstürzenden Bergrückens, als vielmehr eine mehr die eines Knopfes oder einer Halbkugel.

Nach beiden Seiten zu muß die Pelotte ziemlich steil abfallen, damit jedenfalls für den großen und V. Metatarsus genügender Platz für eine völlig plane Lagerung geschaffen wird. Nur wenn der II.—IV. Metatarsus gleichmäßig stark plantarflektiert steht, kommt ein etwas breiterer Pelottenrücken zustande.

Meistens lasse ich die Vorderfußeinlagen aus Duraluminium treiben, nachdem eine Ledersohle über dem Gipsmodell gewalkt worden ist, und lasse die Höhlung, wie v. Bayer das angibt, mit Zelluloidkorkmehl ausfüllen. Die Metalleinlagen haben den Vorzug leichter Regulierbarkeit der Pelotte, sei es, daß diese erhöht oder erniedrigt werden muß. Meistens empfinden die Patienten die Pelotte in keiner Weise als unangenehm, im Gegenteil, sie fühlen ihre Schmerzpunkte entlastet. In vielen Fällen sind sogar die Schmerzen mit einem Schlage völlig verschwunden. In anderen Fällen aber ist die starke Vorbuckelung der Einlage zuerst unbequem, wird aber in kurzer Zeit überhaupt nicht mehr als solche empfunden, genau so, wie sich ein Bruchleidender nach anfänglichen mehr oder weniger starken Beschwerden in kurzer Zeit an den starken Pelottendruck gewöhnt. Ist noch nach 4—8 Tagen der Druck der Einlagenpelotte unangenehm, so lasse ich letztere etwas niedriger treiben. Meist muß sie dann nach eingetretener Gewöhnung wieder in den früheren Zustand versetzt werden.

In ganz seltenen Fällen von abnormer Empfindlichkeit der Kapitula habe ich das Vorderleder in Höhe der letzteren noch lochförmig ausstanzen und mit einem Filzring umkleiden müssen.

Jedenfalls hat mich eine große Zahl von Fällen gelehrt, daß wir in der v. Bayerschen Einlage ein sehr vollkommenes Mittel besitzen, selbst die quälendsten Fälle von Vorderfußschmerzen in ganz kurzer Zeit zu beseitigen, weswegen ich dieser Methode eine weite Verbreitung wünschen möchte.

Bei starker, federnder Fixation des plantarkonvexen Metatarsalbogens ist es zweckmäßig, die Deformität im Gipsverbande auf 2—4 Wochen zu korrigieren und erst dann die Einlage tragen zu lassen.

## Aussprache.

### Herr Hohmann-München:

Kollege Bettmann hat mich gebeten, im Anschluß an die Demonstration von Wollenberg mitzuteilen, daß er zur Aufrechterhaltung des Quergewölbes eine senkrechte Schraube eingebohrt und dadurch eine Brücke hergestellt hat; er hat in einem Falle einen guten Erfolg erzielt.

### Herr Semeleder-Wien:

Ich möchte zu den Ausführungen des Herrn Dr. Böhler über Plattfüße bemerken, daß ich bereits im Jahre 1904 oder 1905 in der Gesellschaft der Aerzte auf das Symptom der Supinationsstellung des Vorderfußes beim Plattfuß hingewiesen habe. Ich habe im

Anschluß daran eine eigene Theorie der Entstehung des Plattfußes entwickelt, welche in der Wiener medizinischen Wochenschrift enthalten ist, und diese Torsionsverhältnisse in einer relativ einfachen Weise erklärt. Ich habe ein Experiment beschrieben, bei welchem eine elastische Masse, die in ihren Segmenten um eine exzentrische Achse rotierbar ist, belastet wird und durch diese Belastung in eine Torsionsstellung gebracht wird. Stellt man sich vor, daß die Skeletteile des Fußes durch Muskelkraft gegeneinander fixiert werden, so kann man diese elastisch fixierten Teile ebenfalls als elastische Masse betrachten, die, wie experimentell nachgewiesen werden kann, um eine exzentrische Achse drehbar ist. Es ist daher begreiflich, daß einzig und allein durch die Belastung schon die heute beschriebenen Torsionsverhältnisse und zwar sowohl beim Plattfuß als beim Klumpfuß in Erscheinung treten. Dieses Experiment kann vielleicht auch für die Torsionserscheinungen bei der Wirbelsäule für die Erklärung von Bedeutung sein.

Was die Varusleisten des Herrn Dr. Weinert anbelangt, so möchte ich darauf hinweisen, daß derartige Leisten bei mir seit dem Jahre 1903 in Verwendung sind und im Vereine mit einer Methode angewandt werden, welche sich die Aufgabe stellt, das Körpergewicht zur Korrektur von Belastungsdeformitäten zu verwenden. Ich habe über diese Methode unter anderem auf einem chirurgischen Kongresse gesprochen. Daß die Möglichkeit einer künstlichen Erzeugung von Knickfüßen durch schlechtes Schuhwerk gegeben ist, darüber wurde schon viel gesprochen, doch möchte ich auf den Umstand aufmerksam machen, daß auch ein relativ guter Schuh zur Entstehung oder Verschlechterung von Knickfüßen Anlaß geben kann, wenn er naß wird und sich die Sohle abflacht. Wird der kindliche Fuß in einen solchen Schuh eingestellt, so klafft infolge der Volumens- und Gestaltsveränderung der Schuh über dem Fußrücken. Wird nun der kindliche Fuß in einen solchen Schuh durch die Schnürung gewaltsam hineingepfercht, so ist die Möglichkeit einer Entwicklung oder Verschlechterung eines Knickfußes gegeben.

## Herr Schultze-Duisburg

berichtet über Korrektur der Fußdeformitäten und demonstriert den selbst konstruierten orthopädischen Tisch, der jetzt in neuester Ausführung von der Firma Braun hergestellt und vertrieben wird.

Nach kurzer Schilderung der pathologischen Anatomie, des klinischen Bildes wurde an 3 Fällen, zwei Klumpfüßen und ein Plattfuß, die Leistungsfähigkeit der Methode und der Apparate demonstriert.

Entgegengesetzt dem bisherigen Verfahren Lorenz u. a., welche durch Stellungsveränderungen des Fußes Korrekturen erstrebten, wurde ein neues Kompressionsverfahren zur Darstellung gebracht. Diese Technik gipfelt in der Umpressung der Knochen, insbesondere des Kalkaneus, dem Hauptträger aller Deformitäten des Fußes.

Es wurde der Beweis geliefert, daß in einigen Minuten durch Kompression der Kalkaneus zur Normalform umgepreßt wurde, nachdem vorher durch entsprechende Maßnahmen eine Korrektur des Metatarsus und Talus erreicht war. Dann wurde das erreichte Resultat im Gipsverband gefesselt, und nicht entsprechend der gegenwärtig allgemeinen gültigen Gipstechnik, durch den Verband eine Korrektur erstrebt.

Es erübrigt sich deshalb, auch nach Abschluß der Verbandszeit jede weitere Nachbehandlung. Wenn wir es lernen und wenn wir uns daran gewöhnen, in dieser Weise die Fußdeformität zu behandeln, so wird der Klumpfuß der Erwachsenen der Geschichte angehören. (Selbstbericht.)

Vorsitzender:

Ich glaube, wir haben das Programm erschöpfend behandelt. Ich habe noch mitzuteilen an die Herren Ausschußmitglieder des Reichsverbandes, daß nach der Sitzung im Zimmer 63 eine Ausschußsitzung stattfindet.

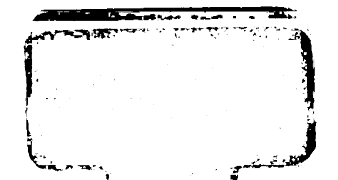
Ich schließe hiermit die heutige Tagung.

Herr Rosenfeld-Nürnberg:

Lassen Sie uns nicht auseinandergehen, ohne dem Vorsitzenden für seine zielbewußte, sachgemäße Leitung und für die freundliche Aufnahme, die uns die Ostmark hier gewährt hat, unseren verbindlichsten Dank auszusprechen. Unser Vorsitzender, Herr Professor Drehmann, er lebe hoch.

Herr Drehmann dankt Herrn Rosenfeld.

Schluß der Sitzung um 5 Uhr nachmittags.




UVa Health Sciences Library
3 47 0144182